

Visuaalisen materiaalin tehtävät osaamisen tukemisessa ja arvioinnissa

Tarkastelussa lukion oppikirjat ja ylioppilaskokeet

Helsingin yliopisto
Kasvatustieteellinen tiedekunta
Yleinen ja aikuiskasvatustiede

Pro gradu -tutkielma
Elokuu 2020
Tekijä: Hilkka Honkanen

Ohjaaja: Kalle Juuti



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Kasvatustieteellinen tiedekunta		
Tekijä - Författare - Author Hilkka Honkanen		
Työn nimi - Arbetets titel Visuaalisen materiaalin tehtävät osaamisen tukemisessa ja arvioinnissa Tarkastelussa lukion oppikirjat ja ylioppilaskokeet		
Title The role of visual material in supporting and evaluating learning A study on upper secondary school textbooks and Finnish matriculation examination		
Oppiaine - Läroämne - Subject Yleinen ja aikuiskasvatustiede		
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Pro gradu -tutkielma / Kalle Juuti	Aika - Datum - Month and year 08/2020	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 82 s + 0 liite.
Tiivistelmä - Referat - Abstract <p>Tutkimus kartoittaa visuaalisen materiaalin (kuvien, taulukoiden, graafien ja videoiden) käyttötapoja ja suhdetta tekstiin lukion oppikirjoissa ja ylioppilastutkinnoissa. Kuvituksen käytöstä oppimisen tukena on saatu positiivisia tutkimustuloksia, mutta niiden käyttötavoista oppikirjoissa ja korkean painoksen kokeissa on vähän tietoa. Tutkielman tavoitteena on lisätä ymmärrystä visuaalisen materiaalin ja kuvatekstien tehtävistä. Tutkimuksen taustalla vaikuttavat visuaalisen viestinnän lisääntyminen, sisältöpainotteisuudesta kritisoidun oppikirjan keskeinen asema suomalaisessa lukiokoulutuksessa, lähdekriittisyyttä, luovaa ja soveltavaa ajattelua sekä monilukutaitoja yhä enemmän painottavat opetus-suunnitelmat (LOPS 2015, LOPS 2019) sekä vuosina 2016–2019 digitalisoitu ylioppilastutkinto.</p> <p>Tutkimuksen aineisto koostuu lukion psykologian, biologian ja englannin ensimmäisen kurssin painetusta ja vastaavasta digitaalisesta oppikirjasta sekä näiden oppiaineiden ylioppilaskokeista vuosilta 2018–2020. Yhteensä visuaalista materiaalia mahdollisine kuvateksteineen analysoitiin tutkimuksessa oppikirjojen osalta 388 ja ylioppilaskokeiden osalta 127 kappaletta. Tutkimusotteena oli kvalitatiivinen, teoriaohjaava sisällönanalyysi. Aineisto luokiteltiin kategorioihin vertailun mahdollistamiseksi.</p> <p>Korkeatasoisen oppimisen mahdollistamiseksi oppimateriaalin tulisi tukea opiskelijaa erityisesti käsitteiden ja teorioiden hierarkkisen rakentumisen, tiedonmuodostuksen sekä soveltamisen alueilla. Analyysi osoitti, että tällaiset piirteet ovat kuvituksessa hieman harvinaisempia, ja visuaalinen materiaali on painottunut esittämään tekstissä käsiteltyjä sisältöjä. Harjoitustehtävissä ja ylioppilaskokeiden tehtävissä kuvituksella oli merkittävä rooli, mutta niissä esiintyi jonkin verran myös epäolennaisia, mahdollisesti opiskelijaa kognitiivisesti kuormittavia piirteitä. Kuvituksen avulla viitattiin suurimmaksi osaksi oppikirjan sisäiseen maailmaan ulkoisten tietolähteiden sijaan. Kuvatekstien rooli tiedon välittämisessä todettiin merkittäväksi, erityisesti sivujen ollessa runsaasti kuvitettuja. Tutkimuksen painetut ja digitaaliset oppikirjat erosivat kuvallisen materiaalin osalta toisistaan laadullisesti vähän, mutta määrällisesti ero oli suurempi. Tutkimuksesta voidaan päätellä visuaalisella materiaalilla olevan monia mahdollisuuksia sekä oppimisen tukemisessa että sen arvioinnissa, mutta kuvitusta tulee käyttää harkitusti ja huolellisesti epäselvyyksien ja opiskelijan epätarkoituksenmukaisen kuormittamisen välttämiseksi.</p>		
Avainsanat – Nyckelord multimodaalisuus, kuvanlukutaito, oppikirja, kuvitus, kuvateksti, ylioppilastutkinto		
Keywords multimodality, pictorial literacy, textbook, illustration, caption, matriculation examination		
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited University of Helsinki Library – Helda / E-thesis (opinnäytteet)		



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Educational Sciences		
Tekijä - Författare - Author Hilkka Honkanen		
Työn nimi - Arbetets titel Visuaalisen materiaalin tehtävät osaamisen tukemisessa ja arvioinnissa Tarkastelussa lukion oppikirjat ja ylioppilaskokeet		
Title The role of visual material in supporting and evaluating learning A study on upper secondary school textbooks and Finnish matriculation examination		
Oppiaine - Läroämne - Subject General and Adult Education		
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Master's Thesis / Kalle Juuti	Aika - Datum - Month and year 08/2020	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 82 pp. + 0 appendices
Tiivistelmä - Referat – Abstract <p>This study focuses on the uses of visual material (illustrations, tables, graphs, and videos) and their relation to text in upper secondary textbooks and the Finnish matriculation examination. There is not much research on how illustrations are being used in textbooks and high-stake exams, even though studies have shown positive results of the use of visual material in learning. The aim of this study was to provide more understanding on the roles of visual material and captions. The context of this study is influenced by the increase in visual communication, the central role of textbooks in Finnish classrooms, the critique towards textbooks that promote content instead of knowledge building skills, the national core curriculums that emphasize creative thinking and multiliteracy (LOPS 2015, LOPS 2019), and in the years 2016-2019 digitalized Finnish matriculation examination.</p> <p>The data of the research consists of the textbooks (printed and digital) of the first courses in psychology, biology, and English, and of the matriculation examinations (2018-2020) of these subjects. Altogether 488 visual elements with possible captions in textbooks and 127 in matriculation examinations were analyzed. The research approach used was qualitative, theory directive content analysis and the data were classified in categories in order to facilitate comparison.</p> <p>To support high-level learning, learning materials should support students in the areas of hierarchical building of concepts and theories, knowledge construction and application. The analysis showed that these features are somewhat more uncommon, and the main function of visual material is representative. Visual material has a significant role in textbook exercises and in the Finnish matriculation examination. However, they also carry some irrelevant, even cognitively burdensome features. Visual material in textbooks mainly indicates to the inner world of the textbook instead of external sources of information. The role of the captions in conveying the information was considered significant, especially when the pages of the books were abundantly illustrated. The visual material in printed and digital textbooks had only minor differences in their quality but notable differences in their quantity in this research. Based on this research visual material seems to have potential in both supporting learning and evaluating it, but illustrations should be used with consideration and care to avoid confusion and burdening the student.</p>		
Avainsanat - Nyckelord multimodaalisuus, kuvanlukutaito, oppikirja, kuvitus, kuvateksti, ylioppilastutkinto		
Keywords multimodality, pictorial literacy, textbook, illustration, caption, matriculation examination		
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited University of Helsinki Library – Helda / E-thesis (opinnäytteet)		

Sisällys

1	JOHDANTO	1
2	MULTIMODAALINEN OPPIKIRJA TIEDON VÄLITTÄJÄNÄ.....	4
2.1	Lukutaitojen kehitys	4
2.1.2	Kuvanlukutaidot	5
2.1.1	Multimodaalisuus	6
2.2	Oppikirjat opetuksen lähtökohtana.....	8
2.3	Oppikirja osaamisen kehittämisen välineenä	10
2.3.1	Lähdekriittisyys ja luova tiedonmuodostus	11
2.3.2	Tiedon rakentaminen ja soveltaminen	12
2.4	Osaamisen arviointi lukiossa	14
3	KUVAT JA VIDEOET TUTKIMUSKOhteena.....	15
3.1	Visuaalisen materiaalin tehtävät oppikirjoissa.....	16
3.2	Kuvatekstien rooli kuvituksen tulkinnassa.....	19
3.3	Kuvien ja videoiden käyttö kokeissa	21
3.4	Mielikuvat.....	22
4	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	24
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	27
5.1	Tutkimuksen aineisto	27
6.1.1	Oppikirjat.....	27
6.1.2	Ylioppilastutkinnot	28
5.2	Laadullinen lähestymistapa, menetelmänä sisällönanalyysi	28
5.3	Analyysin toteutus.....	30
5.3.1	Luokittelu.....	32
5.3.2	Painettujen ja digitaalisten oppikirjojen yhtäläisyydet ja erot.....	35
6	ANALYYSI	36
6.1	Kuvituksen tehtävät	36
6.1.1	Kappaleosiot	36
6.1.2	Harjoitustehtävät	44
6.2	Tiedon linkittyminen	48
6.3	Kuvatekstien roolit tiedon välittämisessä	50
6.4	Kuvatekstien tehtävät	53

6.5	Painetun ja sähköisen oppikirjan erot kuvituksessa	55
6.6	Ylioppilaskokeiden visuaalinen materiaali.....	56
7	LUOTETTAVUUS	61
8	YHTEENVETO JA POHDINTA	65
8.1	Yhteenveto tutkimuksesta.....	65
8.2	Pohdinta.....	66
8.3	Ehdotuksia oppimateriaalien ja kokeiden kuvitukseen	71
8.4	Ehdotuksia jatkotutkimuksille	72
	LÄHTEET	74

TAULUKOT

Taulukko 1. Oppikirjan visuaalisen materiaalin tehtävät.	32
Taulukko 2. Harjoitustehtävien kuvituksen tehtävät.	33
Taulukko 3. Oppikirjojen kuvatekstien tehtävät.	35
Taulukko 4. Ylioppilastutkinnon visuaalisen materiaalin tehtävät.	35
Taulukko 5. Analysoidut kuvat ja videot.	36
Taulukko 6. Oppikirjan visuaalisen materiaalin tehtävät ja tiedon avautuminen.	37
Taulukko 7. Harjoitustehtävien visuaalisen materiaalin tehtävät.	45
Taulukko 8. Kuvatekstin rooli ja tehtävät biologian painetussa oppikirjassa.	51
Taulukko 9. Kuvatekstien rooli ja tehtävät psykologian painetussa oppikirjassa.	52
Taulukko 10. Ylioppilaskokeiden visuaalinen materiaali.	57

1 Johdanto

Visuaalisuudella on keskeinen rooli kommunikoinnissa ja merkitysten luomisessa. Visuaalisen informaation käsittelytaito on jatkuvasti keskeisempää yhteiskunnassa, jossa huomiostamme kilpailevat lähes samanaikaisesti sadat, jopa tuhannet näköaistilla havaittavat viestit. Nuoret käsittelevät tietoa visuaalispainotteisesti (Oblinger, 2005; Prensky, 2001a), jolloin myös oppimateriaalien tulisi tukea multimodaalista tiedon käsittelyä. Visuaalisen kulttuurin ja teknologioiden keskellä eläminen ei kuitenkaan takaa hyvää kuvanlukutaitoa, vaan verbaalisten tekstien lukemisen tavoin tätäkin oleellista taitoa on harjoitettava (Brumberger, 2011; Weber, 2008). Kuvat ja taulukot ovat olleet jo vuosikymmeniä olennainen osa suomalaista oppikirjaa (Kautto & Peltoniemi, 2006). Monipuolinen ja pedagogisesti harkittu kuvitus voi tuoda tekstiin uusia näkökulmia, eikä toimi ainoastaan kirsikkana kakun päällä. Helposti tulkittavien kuvien onkin huomattu lisäävän motivaatiota opiskelua kohtaan ja tukevan mielikuvitusta (Hibbing & Rankin-Erickson, 2003), vähentävän yksilöllisiä eroja opiskelijoiden välillä (Carney & Levin, 2002) ja videoiden tuovan autenttisuuden tunteen opetustilanteisiin (Hakkarainen & Kumpulainen, 2011). Selkeästi tekstiin sidottu, visuaalisesti helppolukuinen ja yksiselitteinen kuva voi vähentää visuaalisen mielikuvituksen taidoista johtuvia eroja, kun opiskelijoiden ei tarvitse kuvitella sanallisesti selitettyjä sisältöjä. (Hibbing ja Rankin-Erickson, 2003; Levin, 1979.) Kuvien avulla voidaan myös jäsentää ja soveltaa (Carney & Levin, 2002), painottaa ja herättää huomiota (Carney & Levin, 2002; Pozzer & Roth, 2003) sekä luoda esteettisiä elämyksiä (Hatva, 2009, s. 54). Ylioppilaskokeissa kuvien ja videoiden osuus on kasvanut, mutta niiden käyttöä on tutkittu vain vähän. On kuitenkin huomattu, että kuvitus voi tehdä koetilanteesta autenttisemman ja tukea opiskelijan muistia, mutta oppikirjojen tapaan kokeissa esiintyy myös turhaa ja jopa harhaanjohtavaa kuvitusta, mikä voi aiheuttaa ylimääräistä kognitiivista kuormitusta jo valmiiksi haastavassa tilanteessa (von Zansen, 2019).

Oppikirjallisuus on tieteelliseen tutkimustietoon perustuvaa kirjallisuutta, jonka tarkoituksena on tarjota opiskelijalle mielekkäästi rajattuja verbaalisia ja visuaalisia oppisisältöjä ympäristöstä hankitun arkitiedon syventämiseksi tai korjaamiseksi (Ahtineva, 2000). Opetussuunnitelman perusteet ohjaavat opetuksen ja koulutuksen toteuttamista, ja määrittävät täten oppikirjojen sisällöllisten ja teknisten painotusten suuntaa. Vuonna 2021 käyttöön otettavat lukion opetussuunnitelman perusteet ennakoivat muutoksia oppimateriaaleihin. Opetussuunnitelman perusteissa painotetaan esimerkiksi entistä enemmän monilukutaitoja muiden laaja-alaisen tavoitteiden ohella. Tiedonalakohtaisissa tavoitteissa korostuvat mm. alan tutkimustietoon ja sen kehittämiseen tutustuminen,

kulttuuriset taidot, digitaidot, lähdekriittisyys sekä luovan ja soveltavan ajattelun osaamista. (LOPS 2019; Opetushallitus, n.d.) Uudistukset ovat toivottuja, sillä jatkokoulutukseen siirtyvillä nuorilla on todettu esiintyvän puutteita erityisesti tiedon kriittisessä käsittelyssä ja asioiden syvässä ymmärtämisessä heidän vankasta laaja-alaisestansa tietopohjastaan huolimatta (Törnberg ja Töytäri, 2017). Esimerkiksi Sulkunen ja Saario (2019) osoittivat juuri julkaistussa suomalaisessa lukion luokkahuoneaineistoa hyödyntävässä tapaustutkimuksessaan oppikirjojen olevan edelleen olennainen osa opetusta ja oppimista, ja kirjojen keskeisen käyttötarkoituksen olevan oppiaineen sisältötiedon hankkiminen. Suomalaista opetuskulttuuria voidaan yhä luonnehtia hyvin oppikirjakeskeiseksi (mm. Karvonen, Tainio & Routarinne, 2017; Sulkunen, ym., 2019; Sulkunen & Saario, 2019), vaikka oppimateriaalit ovat moninaistuneet ja opettajat saavat valita materiaalinsa hyvinkin vapaasti. Oppikirjoilla voidaankin katsoa olevan keskeinen rooli lukiolaisten valmistautumisessa korkea-asteen opintoihin ja aktiivisiksi yhteiskunnan jäseniksi.

Myös lukioiden digitalisaatio on tuonut suuria muutoksia lukioiden opetukseen, oppikirjoihin ja ylioppilaskokeisiin. Digitalisaatio kiihtyi erityisesti ylioppilaskirjoitusten sähköistymisen seurauksena, joka alkoi kehittyä vaiheittain vuodesta 2016 alkaen. Keväästä 2019 lähtien kaikki ylioppilaskokeet on suoritettu sähköisesti opiskelijan omalla koneella valvotussa tilassa. Ylioppilaskirjoitukset ohjaavat opetusta monilla alueilla entistä enemmän myös korkeakouluvalintauudistuksen vuoksi: vuodesta 2020 lähtien hieman yli puolet korkeakoulupaikoista täytetään todistusvalinnalla. Opiskelun osittainen siirtyminen sähköisiin ympäristöihin tuntuu siis luonnolliselta, ja digitaaliset oppikirjat ja muut oppimateriaalit ovatkin kasvavasti suosittu vaihtoehto lukioissa painetun oppikirjan rinnalla (Suomen kustannusyhdistys, 2019).

Usein oppikirjakuvien tehtäviä on tarkasteltu tekstien ymmärtämisen ja muistamisen näkökulmasta (mm. Carney & Levin, 2002; Hibbing & Rankin-Erickson 2003; Hung, 2014). Vaikka oppisisältöjen mieleen palauttaminen muistelemalla kuvia voi olla yksi kuvien käyttötapana, olisi uusia oppikirjoja tehdessä tärkeää tarkastella kuvien tehtäviä keskeisten osaamistavoitteiden tukemisen välineinä. Avointen tietolähteiden aikana olisi oppikirjoissa sisältöjen lisäksi tarpeellista painottaa oppiaineen tiedonmuodostuksen menetelmiä. Kattavan osaamisen rakentumisen kannalta on tärkeää, että tieto rakentuu hierarkisesti järkeviksi kokonaisuuksiksi, joita opiskelija osaa muokata ja täydentää lisää oppiessaan. Pinnallisen ulkoa opetteluun ehkäisemiseksi opiskelijaa tulisi tukea luomalla visuaalista materiaalia, jonka avulla opiskelijan on mahdollista suhteuttaa ja soveltaa uutta tietoa aiempiin tietopohjiinsa. Harjoitustehtävillä on merkittävä rooli tiedon soveltamisessa ja kertaamisessa. (Novak, 2002.) Visuaaliset materiaalit voivat osaltaan toimia

myös motivaation herättelijänä (Behnke, 2016), mutta kuvilla on myös muita oppimista tukevia tehtäviä. Samanlaiset teemat, tiedon soveltaminen ja kokonaisuuksien hallinta yksittäisten tietojen toistamisen sijaan, korostuvat myös ylioppilaskokeiden arviointikriteereissä (Ylioppilastutkintolautakunta, 2020).

Parhaimmillaan teksti ja visuaalinen materiaali tukevat ja täydentävät toisiaan, ja muodostavat toimivan, monipuolisen ja multimodaalisen kokonaisuuden. Opiskelijoiden on kuitenkin huomattu ajattelevan kuvan olevan jotain, joka vahvistaa tekstin sisällön (Pozzer-Ardenghi & Roth, 2004), tai lukemaan houkutteleva koriste (Hannus, 1996). Kaikki kuvat ja videot eivät olekaan oppimisen kannalta hyödyllisiä. Esimerkiksi Hannus (1996) on kritisoinut kuvien liiallista määrää oppikirjoissa, ja Mikkilä-Erdmann, Olkinuora ja Mattila (1999) ovat todenneet usean kuvan toimivan tekstistä irrallisena sivun somistajana. Vaikka kuvia esiintyy oppimateriaaleissa runsaasti ja opiskelijat ovat niiden näkemiseen tottuneita, ei kuvien lukemiseen ja analysoimiseen ohjeisteta systemaattisesti (Pozzer & Roth, 2003). Oppikirjakuvitus on tekstiin heikosti integroitua, jos niihin ei viitata teksteissä juuri ollenkaan, eikä kuvatekstikään opasta liittämään kuvan ja tekstin tuottamaa tietoa yhteen (Mikkilä-Erdmann ym., 1999). Niinpä huolellakin mietitty kuva voi jäädä pedagogisesti turhaksi koristukseksi. Oppimateriaalien selkeät viittaukset kuviin ja videoihin helpottavat lukukokemusta. Myös Tynjälä (1999, s. 18) huomauttaa oppijan kokemuksen omista oppimiskyvyistä ja älykkyydestä vaikuttavan tämän oppimisorientaatioihin sekä motivaatioon opiskelua kohtaan. Selkeät oppikirjat edesauttavat oppijan sujuvaa ja monipuolista oppimiskokemusta, ja voivat täten lisätä omalta osaltaan opiskelumotivaatiota.

Tämä kuvituksen käyttötapoja käsittelevä tutkimus sijoittuu ajankohtaan, jolloin sähköiset ylioppilaskokeet on otettu kaikissa oppiaineissa käyttöön, ja uusia lukion opetussuunnitelman perusteiden (LOPS 2019) mukaisia oppikirjoja ollaan parhaillaan kehittämässä. Tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella kuvien, videoiden, taulukoiden ja graafien sekä näiden mahdollisten kuvatekstien tehtäviä keskeisten osaamisen ulottuvuuksien oppimisessa kolmessa lukiossa opetettavassa oppiaineessa. Tutkimuksessa selvitetään, missä määrin kuvituksen avulla viitataan oppikirjan ulkoisiin lähteisiin. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan painettujen ja digitaalisten oppikirjojen eroja kuvituksessa sekä kuvallisen materiaalin esiintyvyyttä ja tehtäviä vuosien 2018–2020 ylioppilaskokeissa. Tutkimuksessa on nähtävissä kuvituksen rooli oppimisen jatkumossa: tiedon sisäistämisessä, harjoittelussa sekä arvioinnissa. Tutkimusotteeni on kvalitatiivinen, teoriaohjaava sisällönanalyysi. Tutkimus on katsaus käytössä olevan opetussuunnitelman perusteiden mukaisiin oppikirjoihin, ja antaa tietoa siitä, miten kuvitusta on tämänhetkissä oppikirjoissa käytetty, ja miten sitä voidaan kehittää edelleen uusia oppikirjoja tuottaessa.

2 Multimodaalinen oppikirja tiedon välittäjänä

2.1 Lukutaitojen kehitys

Lukutaito on pitkään ollut tärkeä taito esimerkiksi yhteiskunnallisessa osallistumisessa, oman elämänpäiirin laajentamisessa sekä omien oikeuksien tuntemisessa. Jatkuvasti monimutkaistuvassa todellisuudessa lukutaidon merkitys korostuu entisestään, ja on laajentunut kattamaan hyvin moninaisen kentän erilaisia tulkinnan ja ymmärtämisen muotoja. Lukutaito-käsite on lähtöisin englanninkielisestä termistä *literacy*, joka kuvaa suomenkielistä käännöstä paremmin käsitteen moniulotteisuuden (Kupiainen, Kulju, Mäkinen, 2015, s. 14). Lukutaito käsittää tekstinlukutaidon lisäksi myös kirjoitus- ja laskutaidon, sekä laajasti tulkittuna oppimisen, tiedon ja kulttuurin hallinnan, eli lukemisen lisäksi kykyä tuottaa, välittää ja tulkita tekstejä moninaisissa konteksteissa (Räsänen, 2015, s. 96). Tähän Sulkunen, Luukka, Saario ja Veistämö (2019, s. 6) lisäävät ”tietoisuuden merkityksen muodostamisen keinoista, niihin vaikuttavista kontekstitekijöistä sekä tekstien ideologisista ulottuvuuksista”. Osittain metaforisoitunutta lukutaidon käsitettä, jolla on pyritty kattamaan jatkuvasti uudistuvat viestinnän, oppimisen ja opetuksen muodot, käytetään laajoissa konteksteissa (kuten intertekstuaalinen lukutaito, kulttuurinen lukutaito, teknologinen lukutaito), yleisistä tiedonhankinnan taidoista (kuten informaatiolukutaito, digilukutaito) sekä monimerkityksellisissä yhteyksissä (kuten terveyden lukutaito) (Räsänen, 2015). Sateenvarjokäsitteeksi erilaisille lukutaidoille on tarjottu käsitteitä *laaja tekstikäsitys* ja *tekstitaidot*. Yleisimmin käytetty termi on kuitenkin *monilukutaidot* tai vielä laajemmin *monilukutaitojen osaamiskokonaisuus*. Teksteillä tarkoitetaan myös ei-lineaarisia tekstejä, kuten kuvallisesti tai äänellisesti ilmaistua tietoa. Monilukutaitoa tarvitaan kriittisen ajattelun ja oppimisen, moninaisen kulttuurin ja erilaisten ympäristöjen ymmärtämisessä ja muokkaamisessa sekä oman identiteetin rakentamisessa. (Kupiainen, ym., 2015.)

Monilukutaito esiintyy opetussuunnitelmallisena käsitteenä ensimmäistä kertaa Suomessa vuoden 2014 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Räsänen, 2015, s. 100). Samaan tapaan vuosien 2015 ja 2019 lukion opetussuunnitelman perusteissa käsite kietoutuu kielitietoisuuteen ja kulttuuriseen moninaisuuteen, ja tukeutuu laaja-alaiseen tekstikäsitukseen. Opiskelijaa kannustetaan löytämään, tulkitsemaan ja tuottamaan vaativuustasoiltaan ja näkökulmiltaan erilaisia tekstejä, ja pohtimaan tiedon luotettavuutta sekä teknologian ja digitalisaation mahdollisuuksia yksilöiden ja yhteisöiden kyvykkyyksien kehittämisessä. Opetussuunnitelmassa monilukutaidon kehitystä korostetaan erityisesti äidinkielen ja kuvataiteen tavoitteissa ja sisältöalueissa, mutta erityisesti

uuden opetussuunnitelman mukaan tavoitteena on syventää opiskelijan monilukutaitoa tavoitteellisesti kaikissa oppiaineissa (LOPS, 2019, s. 63). Monilukutaidon käsitteeseen liittyy vahvasti ajatus siitä, että tekstien tulkinnan ja tuottamisen tavat ovat tiedonalakoh-
taisia. Myös opetussuunnitelman perusteissa todetaan tavoitteena olevan vahvistaa opiskelijan monilukutaitoa niin, ”että hän ymmärtää tieteen- ja taiteenaloille ominaista kieltä sekä motivoituu erilaisten tekstien tutkimisesta, tulkitsemisesta ja tuottamisesta” (LOPS 2019, s. 59).

Kressin (2003, s. 1) mukaan keskeisinä vaikutteina luku- ja kirjoitustaidon muutoksessa ovat olleet kirjoittamisen vuosisatoja kestäneen valta-aseman väistyminen kuvallisuuden tieltä, sekä sähköisten laitteiden suosiminen painettujen kirjojen ohella. Nämä kaksi seikkaa vaikuttavat keskeisesti viestinnän tapojen moninaistumiseen ja tietämisen muotoihin, ja tuovat mukanaan sosiokulttuurisia, kognitiivisia ja affektiivisia muutoksia tiedon käsittelyyn: asiat mielletään verbaalisti kerrottuna eri tavalla kuin visuaalisesti näytettynä. Tästä syystä esimerkiksi Prensky (2001a; 2001b) painotti jo lähes 20 vuotta sitten tarvetta tuoda opetusmenetelmät nuorten totuttujen tiedonkäsittelytapojen mukaisiksi, huomauttaen nuorten ajattelevan ja prosessoivan tietoa perustavanlaatuisesti eri tavoin kuin vanhemmat sukupolvet. Tähän huomioon sisältyy olennaisesti ajatus tietotekniikan kiinteästä läsnäolosta jokapäiväisessä elämässä. Lukioissa ylioppilastutkinnon sähköistymisestä seurannut digitaalinen siirtymä on tarjonnut monille opiskelijoille mahdollisuuden oman kannettavan tietokoneen käyttöön opinnoissaan, mikä edistää osaltaan lukio-opetuksen pedagogista muutosta (Törnberg & Töytäri, 2017). Opetuksen visuaalisen potentiaalin tarkastelussa on keskeistä huomioida yleisesti ympäristömme visualisoituminen sekä erityisesti nuorten viestintäkulttuuri ja näiden suositut yhteisölliset viestintämediat, jotka ovat erittäin visuaalispainotteisia. Visuaaliset merkkijärjestelmät ovat keskeisessä asemassa verkkoympäristöissä tapahtuvassa opiskelussa, mutta myös esimerkiksi painetuista oppikirjoista opiskeltaessa, mikä korostaa kuvanlukutaitojen hallinnan merkitystä perinteisempien lukutaitojen rinnalla.

2.1.2 Kuvanlukutaidot

Kuvallistuneessa kulttuurissa on hyvin perusteltua vaatia opiskelijoilta taitoa tulkita kuvien sisältämää informaatiota. Esimerkiksi kuvat mielletään arvokkaiksi tietolähteiksi sinällään, eikä enää ainoastaan sanalliseksi tiedoksi käännettynä (Räsänen, 2015, s. 269). Kuvanlukutaitoa ei kuitenkaan voi oppia ilman harjoittelua, eikä asian näkeminen tarkoita sen huomaamista, sisäistämistä ja ymmärtämistä. Siksi tietoista näkemistä on harjoiteltava. (Weber, 2008, s. 42.) Kuvanlukutaito on osa visuaalisen kulttuurin

tutkimusta ja visuaalista lukutaitoa, jota alettiin Suomessa käsittelemään 1980-luvulla medialukutaitoon rinnastettuna (Räsänen, 2015, s. 104). Visuaalinen lukutaito kattaa kuitenkin laajemmin kaikenlaiset näköhavaintoon perustuvat, eletyt kokemukset sekä viestinnän ja taiteet, ja jaetaan nykyään kuvanlukutaitoon, medialukutaitoon sekä ympäristönlukutaitoon (emt., s. 270). Visuaaliseen lukutaitoon kuuluvat taidot ilmaista, keskustella ja tuottaa visuaalisia kokemuksia ja esityksiä. Identiteetti, kulttuuri ja yhteiskunta kietoutuvat tiiviisti niihin merkityksiin, joita visuaalisen lukutaidon avulla aktiivisesti tulkitaan ja luodaan. On ajateltu, että visuaalisia elementtejä ensisijaisesti koetaan, eikä vain tarkastella passiivisesti. Tällöin esimerkiksi oppikirjakuva voi aiheuttaa affektiivisia tunteita, kun kuvaa tarkastellaan pelkän itsensä ulkopuolelle viittaavan representaation sijaan moniulotteisena viestinä. (emt., s. 104–108).

Kuva ei siis kerro todellisuudesta suoraan, vaan sitä tulisi käsitellä vaativana kulttuurisena tekstinä (Räsänen, 2015, s. 269). Merkitykset, joita kuvan tekijä kuvalle antaa, eivät aina välttämättä kohta lukijan tulkintojen kanssa, ja lukijan aikaisemmat kokemukset ja kulttuuritausta vaikuttavat suuresti siihen, miten kuvia luetaan (ks. 2.3.2). Kuvat saattavat koostua myös erilaisista symbolisista merkitysjärjestelmistä, joiden lukeminen vaatii kulttuurista tuntemusta. Tulkinnallisessa prosessissa on kyse mielikuvien, aikaisempien tekstien ja kuvien (intertekstuaalisuuden), kulttuurien ja kielen vaikutuksesta. Kuvanlukutaidon keskeisenä tavoitteena voi siis pitää perusteltujen tulkintojen tekemistä erilaisen visuaalisten aineistojen pohjalta. Jotta opiskelija voi tehdä visuaalisesta materiaalista tulkintoja, tarvitsee hän tietoa kuvallisen kulttuurin toimintamekanismeista, multimodaalisista ja intertekstuaalisista yhteyksistä, sekä taitoa tunnistaa kuvasta olennainen, merkittävä sisältö (Mäkiranta, 2010.)

Tässä tutkimuksessa keskitytään erityisesti kuvista ja videoista sekä kuvateksteistä koostuviin multimodaalisiin, useampaa esitystapaa hyödyntäviin kokonaisuuksiin. Samalla tutkimuksessa huomioidaan kuvanlukutaitojen tärkeys. Videoiden kohdalla tiedotetaan myös erityisesti äänen tärkeä rooli, mutta tutkimuksen keskittyessä videoiden visuaaliseen puoleen, jätetään videoiden muiden moodien rooli taka-alalle.

2.1.1 Multimodaalisuus

Monilukutaitoa tarkastellaan usein multimodaalisesta näkökulmasta. Visuaalisten ja verbaalisten tutkimisen ja esittämisen tapojen eli *modaliteettien* (myös mm. *moodi*, *resurssi* tai *kanava*) lisäksi informaatiota välitetään myös erityisesti auditiivisesti, numeraalisesti ja kinesteettisesti (Räsänen, 2015, s. 85). Multimodaalista kommunikaatiota siis

tapahtuu, kun merkityksiä rakennetaan, jaetaan ja luodaan kahta tai useampaa ilmaisulista ja viestinnällistä modaliteettia käyttäen (Kress, 2009, s. 79). Modaliteettien käyttötarkoitukset, -tavat ja merkitykset muovautuvat kulttuurin ja sosiaalisten tilanteiden tuotteen, eli ne kantavat kulttuurista leimaa, ja modaliteetteja käytetään, tulkitaan ja tuotetaan ”erilaisissa (monimediaisissa, tilanne- ja kulttuurisidonnaisissa) toimintaympäristöissä tiedollisia ja sosiaalisia tarpeita varten” (Luukka, 2018, s. 4). Kuvien, videoiden ja animaatioiden yhdistämisen sanoihin on huomattu parantavan oppimistuloksia opiskelijoilla (Mayer, 2011). Erilaiset modaliteetit tarjoavat erilaisia mahdollisuuksia todellisuuden havaitsemiseen ja esittämiseen: esimerkiksi valokuva saattaa herättää vahvempia tunteita ja aistimuksia kuin kirjoitettu teksti, ja audiovisuaalinen viesti sitäkin enemmän. Multimodaalisuuden yhteydessä puhutaan usein myös semioottisista resursseista, joista eri modaliteetit koostuvat. Kress (2009, s. 79) määrittelee semioottisten resurssien olevan kulttuurisidonnaisia modaliteettien rakennusosia, eli esimerkiksi kirjoitettua tekstiä ohjaavat erilaiset säännöt kuten genre ja lauseoppi. Muita merkityksentekoresursseja ovat muun muassa värit, kirjaisinlaji, elekieli, musiikki sekä kolmiulotteiset esineet ja tilat, jotka kaikki tähtäävät erilaisissa konteksteissa yhteisen merkityksen muodostamiseen. (Kress, 2009).

Lukutaidoissa on teknisten taitojen ohella kyse vahvasti taidosta osallistua merkitysten tuottamiseen sosiaalisissa ympäristöissä, ja erityisesti sähköiset oppimateriaalit mahdollistavat entistä yhteisöllisemmän opiskelun. Siksi on hedelmällistä lähestyä multimodaalisten lukutaitojen oppimista sosiosemioottisen teorian näkökulmasta, joka painottaa sosiaalista kontekstia, jossa viestintää tapahtuu, sekä kommunikoijan intressien vaikutusta teksteihin (Kress, 2009, s. 54). Teoria korostaa synesteettisyyteen nojaavaa transduktiota, jossa merkityksiä rakennetaan merkkijärjestelmistä toiseen siirtymällä (Kress, 2003, s. 36). Esimerkiksi biologian opiskelu nojaa mm. numeeristen, sanallisten ja kuvallisten merkkijärjestelmien vuorovaikutukseen, jolloin osista rakentuu kokonaisuus.

Toinen multimodaalista oppimista tarkastelevissa tutkimuksissa usein käytetty teoria on Richard E. Mayerin multimediaoppimisen kognitiivinen teoria, joka perustuu ajatukselle verbaalisen ja visuaalisen informaation erillisistä käsittelykanavista, ja selvittää kuvien ja sanojen yhteistuotettua syvempää ymmärrystä ja oppimista. Teoria on kehitetty eteenpäin Allan Paivion (1971) kaksoiskoodausteoriasta, joka keskittyy erityisesti eri aistien yhteiskäytön hyötyihin opittavien sisältöjen tallentamisessa ja mieleen palauttamisessa. Paivion mukaan tiedon prosessointi ja tallentaminen tapahtuu erillisten, mutta keskenään vuorovaikutuksessa toimivien verbaalisten ja ei-verbaalisten informaatiota käsittelevien aistikanavien kautta. Kun opiskelija tulkitsee oppikirjan tekstiä ja kuvia sisältävää

kappaletta, erilaisten symboleiden käsittelyalueet aktivoituvat aivoissa. Nämä voivat olla aktiivisina yksinään tai yhdessä, tai aktivoida toisensa. Teorian mukaan kuvat koodataan tavallaan siis visuaalisen lisäksi verbaaliseen muotoon. (Mayer, 2014.) Siksi lukiessa sana voi herättää mielikuvia, ja kuvan avulla voidaan muistaa verbaalisia sisältöjä (Hatva, 2009, s. 24), ja kaksi symbolien käsittelykanavaa tukee muistamista paremmin kuin yksi. Paivion mukaan kuvat aktivoivat muistijäljen sanoja helpommin, sillä visuaalista informaatiota havainnoidaan sarjallisen lukutavan sijaan simultaanisti (Hatva, 2009, s. 24): mihin kuvassa ensiksi kiinnitetään huomio, on hyvin lukijakohtaista. Kehittynyt työmuisti auttaa monimutkaisten kokonaisuuksien hahmottamisessa ja asiayhteyksien luomisessa (Baddeley, 2003).

Kaksoiskoodausteoria saattaa selittää monissa tutkimuksissa havaittuja hyötyjä kuvien ja kirjoitetun tekstin yhteiskäytöstä sisältöjen muistamisessa, mutta teoriaa on kritisoitu muiden mahdollisten tiedonvälittämistapojen huomiotta jättämisestä (Pylyshyn, 1973). Teoria ei myöskään yllä selittämään, millaisia hyötyjä kuvien käytöllä voi olla tiedon syvässä ymmärtämisessä ja ongelmanratkaisussa (Mayer & Sims, 1994, s. 390). Mayerin multimediaoppimisen kognitiivinen teoria mukailee Paivion käsitystä erillisistä verbaalisen ja visuaalisen tiedon käsittelykanavista, joiden tiedonkäsittelykapasiteetti on rajallinen johtuen työmuistin kyvystä säilyttää vain rajattu määrä tietoa kerrallaan. Mayer (2014) ja Novak (2002) esittävät oppimista edistävien mielikuvien rakentamisen edellyttävän oppijalta tietoista kognitiivista prosessointia, eli relevantin informaation valikointia ja organisointia sekä sen yhdistämistä aiempaan tietämykseen. Näitä kognitiivisia toimintoja tukemaan tarvitaan laadukkaita oppimateriaaleja, joissa tekstit ja kuvallinen materiaali on luotu ihmismielen toimintatavat huomioiden. Mayer (2014) toteaa oppimateriaalien haasteeksi visuaalisen aistikanavan kapasiteetin mahdollisen ylikuormittumisen, sillä sekä kirjoitettu teksti että kuvat vastaanotetaan visuaalisesti. Samaa ennustaa Schnotz (2014), joka pohtii opiskelijoiden haasteena olevan relevantin informaation poimiminen hyvinkin monimuotoisista lähteistä, tämän tiedon organisointi järkeviksi kokonaisuuksiksi sekä lopulta tiedon yhdistäminen aikaisempaan tietoon. Tätä haastetta voidaan helpottaa huolella rakennettujen oppimateriaalien avulla.

2.2 Oppikirjat opetuksen lähtökohtana

Oppikirja on ajankohtaiseen, tieteelliseen tutkimukseen perustuvaa 'tietokirjallisuutta', jonka tavoitteena on auttaa oppijaa kyseisen oppialan ymmärtämisessä (Ahtineva, 2000, s. 35). Häkkinen (2002, s. 81) tiivistää laadukkaaseen oppikirjaan kriteerit kolmeen tekijään: sisältöön, pedagogisiin näkökohtiin ja luettavuuteen. Oppikirja on yksi tärkeimmistä

tieteellisen tiedon sekundaarilähteistä (emt., s. 88), ja onnistuneena tarjoaa lukijalle mielekkäästi rajattuja verbaalisia ja visuaalisia oppisisältöjä, joilla on merkitys myös koulun ulkopuolella. Näiden pohjalta oppijan on mahdollista kerätä ja jäsentää uutta tieteellistä tietoa sekä syventää tai korvata ympäristöstä hankittua arkitietoa. (Hannus, 1996, s. 13; Ahtineva, 2000, s. 23, 35.) Aineiston tarkoituksena on auttaa lukijaa muodostamaan itselleen aluetta koskevat tasolleen riittävät sisäiset mallit (Hannus, 1996, s. 13), ja oppikirjojen teemat on yleensä valmiiksi jaoteltu sopiviin loogisesti eteneviin kokonaisuuksiin opintosuunnitelman tuntijaon perusteella (emt., s. 17). Oppikirjojen sisärakenne on tästä syystä muista kirjallisuuden lajeista hyvin poikkeava (Selander, 1990, s. 144).

Oppikirjan rinnalle on 2000-luvulla ilmestynyt runsaasti erilaisia aineistoja. Oppikirja ei siis ole synonyymi oppimateriaalille, jota voidaan pitää kattoterminä erilaisille opetuksessa käytettäville aineistoille. Tällaisia voivat olla oppikirjojen ja tehtäväkirjojen lisäksi mm. verkkopohjaiset oppimisympäristöt, opettajanoppaat ja erilaiset oppimista edistävät pelit, artikkelit ja videot. Vaikka oppikirja, painettu tai digitaalinen, ei nykyään enää ole opiskelijoiden ainut tietolähde vaan yksi oppimateriaalityyppi muiden joukossa, ja digitalisoinnin on arveltu vähentävän oppikirjojen käyttöä (Karvonen ym., 2017), käyttää Suomessa suurin osa opettajista niitä vähintäänkin opetuksen runkona useissa eri oppiaineissa, ja useimmiten opetuksen ensisijaisena välineenä (Ekonoja, 2011, s. 52–55; Karvonen ym., 2017; Ouakrim-Soivio & Kuusela, 2012; Sanoma Pro 2016; Sulkunen, ym., 2019; Sulkunen & Saario, 2019).

Tietotekniikan käyttö oppilaitoksissa on ollut jo useamman vuoden ajan arkipäivää, mutta painettu kirja on edelleen suosituin vaihtoehto lukiolaisten keskuudessa. Sähköisten oppikirjojen niukemman käytön syiksi on arveltu muun muassa laadukkaiden ja teknologisesti monipuolisten oppimateriaalien vähäisyyttä, opettajien epäröintiä digimateriaalien käyttöönotossa sekä paperisten oppikirjojen koettuja etuja ja toisaalta sähköisten materiaalien käyttöön liittyviä hankaluuksia, kuten laite- tai verkko-ongelmia (Kankaanranta, 2015, s. 11; Sakomaa, 2015, s. 114). Digitaalisten materiaalien käyttö kuitenkin lisääntyy jatkuvasti, ja yhä useampi lukiolainen valitseekin oppimateriaalikseen sähköisen kirjan. Kuuden vuoden aikana digitaalisten oppikirjojen käyttö on moninkertaistunut uusien painettujen oppikirjojen myynnin kääntyessä hienoiseen laskuun. Vuonna 2018 Suomen vakiintuneilta oppikirjakustantajilta uutena ostetuista lukion oppikirjoista 24 prosenttia oli sähköisiä oppikirjoja. (Suomen kustannusyhdistys, 2019.) Painettujen oppimateriaalien ohella digitaalisia oppikirjoja kehitetään nopeaa vauhtia.

Vaikka lähes kaikenlaisen opetuksen voidaan katsoa olevan lähtökohtaisesti multimoodaalista (opettaja osoittaa kuvaa ja hakee katsekontaktin oppilaaseen, joka tarkastelee

kuvan elementtejä ja vastaa suullisesti äänettömään kysymykseen), on digitalisaatio tuonut opetukseen monia uusia ulottuvuuksia, mahdollistaen useampien modaliteettien hyödyntämisen myös oppikirjoissa muiden oppimisen adaptiivisuutta edistävien funktioiden ohella. Oppimistrendien muutoksista huolimatta oppikirjan perustehtävä on kuitenkin pysynyt samana. Kirjojen tulee tarjota oppijalle ”tiedollisesti jäsentynyt ja hänen tasoaan vastaava tulkinta tietystä sisältöalueesta” (Hannus, 1996, s. 13). Digitaalisissa oppikirjoissa tämä tehtävä voidaan toteuttaa entistä paremmin ja laajemmin. Laadukkaassa digitaalisessa oppikirjassa on monipuolisesti hyödynnetty verkon mahdollisuuksia, ja se tarjoaa käyttäjälle lisäarvoa painettuihin oppikirjoihin verrattuna. Multimodaalisuuden lisääntyminen oppikirjassa tarkoittaa usein myös tekstin rakenteen muuttumista. Huolella valmistettu sähköinen oppikirja on parhaimmillaan muokattava, vuorovaikutteinen ja päivitettävä oppimisympäristö, joka mahdollistaa joustavan videoiden, kuvien, audion ja muiden multimediaratkaisujen käytön (Sakomaa, 2015, s. 116). Toisaalta digitaalisten oppikirjojen ongelmaksi voi muodostua juuri informaation laajuus. Siinä missä painetussa oppikirjassa tieto on tarkkaan rajattua ja kiinteää (Ahtineva, 1995, s. 11), voi digitaalinen oppikirja sisältää pahimmassa tapauksessa esimerkiksi turhia ja vanhentuneita-kin hyperlinkkejä, jotka rasittavat lukijaa.

Verkossa käytettäviin oppikirjoihin viitataan tieteellisissä tutkimuksissa, kouluympäristöissä sekä arkikeskustelussa erilaisin termein. Digitaalinen oppikirja, sähköinen oppikirja ja e-oppikirja eli elektroninen oppikirja ovat muutamia yleisimpiä nimityksiä. Tässä tutkimuksessa käytän suomalaisten vakiintuneiden oppikirjakustantamojen mukaisesti termejä *digitaalinen oppikirja* ja *sähköinen oppikirja*. Viitatessani sekä digitaalisiin että paperisiin eli painettuihin oppikirjoihin, käytän näistä yhteistermejä oppikirja tai kirja.

2.3 Oppikirja osaamisen kehittämisen välineenä

Räsänen (2015, s. 224) toteaa kirjoittamisen erilaisten genrejen sääntöjen mukaisesti olevan pyrkimys tuoda järjestystä erilaisten kulttuuristen tekstien joukkoon. Koska genre vaikuttaa tekstin tyyliin ja rakenteeseen, ja samaa aihetta voidaan genren mukaan käsitellä hyvinkin erilaisin tavoin, tulee esimerkiksi oppikirjantekijän pohtia, miten kyseinen oppikirja sijoittuu osaksi opiskelijoiden tekstihistorioita. Tyyllisten piirteiden lisäksi oppikirjagenressä oleellisena erona esimerkiksi kaunokirjallisuuteen ja yleiseen tietokirjallisuuteen on oppikirjan tekijöiden tarve ennakoida ja miettiä tarkkaan, kenelle kirjaa kirjoittavat. Oppikirjat ovat sosiaalisesti määritellyjä rakennelmia objektiivisesta maailmasta (Selander, 1990), eli niiden sisältöön ja rakenteeseen vaikuttavaa oppikirjantekijöiden

näkemys siitä, mitä opiskelijan olisi tärkeää kirjan ulkopuolisesta maailmasta oppia. Kun oppikirjan tekijä muotoilee haluamaansa viestiä, hän tulkitsee ja kuvaa ympäröivää todellisuutta. Tämän lisäksi hän määrittelee oman suhteensa kertomaansa asiaan sekä suhteensa lukijaan, eli opiskelijaan, ja käyttää kieltä suhteessa tavoitteisiinsa (Allen, 2011, s. 22, 29). Näin ollen sekä oppikirjan tekijä ja opiskelija asennoituvat oppikirjan oppikirjagenrelle ominaisten olosuhteiden ja päämäärien konventioille.

2.3.1 Lähdekriittisyys ja luova tiedonmuodostus

Oppikirjoissa sijaitsevaa tietoa tuotetaan tiettyjen sääntöjen ja kehysten mukaan, minkä lisäksi opetussuunnitelman ja oppikirjojen tekijöiden valintoja ohjaavat sen hetkiset yhteiskunnalliset muutospaineet sekä tieteessä tapahtuvat muutokset (Heinonen, 2005, s. 59). Heinonen (2005, s. 59) ja Selander (1990) huomauttavat oppikirjojen olevan osa massamediaa, mikä tekee niistä vallankäytön välineitä. Myös oppikirjallisuudessa lukijan olisi tärkeää tiedostaa, miksi kirjassa esitetään juuri sellaista tietoa kuin siinä esitetään, ja millaiset taustavaikuttimet valintoihin vaikuttavat. Kriittisen lukutaidon kehittyminen on kuitenkin haastavaa, jos oppikirjoissa ei tuoda tiedon alkuperää, tulkinnallisuutta ja muuntautuvuutta ilmi (Rantala & van den Berg, 2013). Oppikirjagenren tyyliin onkin perinteisesti kuulunut tiedon esittäminen kiistattomana ja staattisena, kaikille yhteisenä tosiasiana (Ahtineva, 2000, s. 109–110; Karvonen, 1995; Selander, 1990, s. 147). Vanhat oppikirjat ovat olleet suljettuja, eli niissä ei juurikaan olla viitattu ulkoisiin tietolähteisiin, toisin kuin muunlaisessa tieteellisessä kirjallisuudessa (Selander, 1991, s. 144.) Uudemmissa oppikirjoissa on alettu hyödyntää myös muita materiaaleja, kuten tieteellisiä tutkimuksia, ja digitaaliset oppikirjat ovat laajentaneet kenttää edelleen esimerkiksi videoin ja hyperlinkein erilaisiin ulkoisiin lähteisiin, mm. aikakauslehtiin. Vaarana on kuitenkin edelleen, että opiskelijat käsittelevät oppikirjan tietoa kiistattomina faktoina maailmasta ja kyseenalaistamatta väittämiä, huolimatta oppikirjojen tietopohjan laajentumisesta ja läpinäkyvyydestä. Vuoden 2017 lukioselvityksessä todetaan lukiosta jatkokoulutukseen siirtyvien nuorten vahvuuksiin kuuluvan laaja-alainen tietopohja, mutta puutteita osaamisessa esiintyy erityisesti tiedon kriittisessä käsittelyssä ja asioiden syvällisessä ymmärtämisessä (Rantala & van den Berg, 2013; Tornberg & Töytäri, 2017). Tämä saattaa johtua esimerkiksi juuri oppikirjagenren perinteisestä kirjoitustyylistä, joka esittää faktat neutraalisti ja objektiivisesti (Heinonen, 2005, 29), sekä siitä, ettei opiskelijoita olla ohjattu riittävästi tieteellisen tiedon lähteiden arviointiin.

1990-luvulta lähtien opetussuunnitelmat alkoivat korostaa opiskelijaa aktiivisena toimijana, joka haastaa ajatteluaan itsenäisesti ja ryhmässä (Rantala, 2012). Vaikka opetussuunnitelman perusteissa onkin nähtävissä selkeä muutos taitoja korostavaan suuntaan

(Rantala, 2012), Sulkunen ja Saario (2019) arvioivat tapaustutkimuksessaan lukion historianopetuksen kohdistuvan pitkälti aineen oppikirjan sisältötiedon opetukseen, jolloin opiskelijat sosiaalistuvat oppikirjan dominoimaan tekstimaisemaan ja -toimintaan. Tämä kertoo sisältöpainotteisen perinteen jatkuvan (Rantala, 2012), mikä ei kehitä riittävästi ajattelun ja tiedon hallinnan taitoja, joita tarvitaan esimerkiksi jatkokoulutuksessa. Luova tiedonmuodostus jäi tutkimuksessa pitkälti opiskelijoiden oman kiinnostuksen varaan, mutta opettajan toiminnasta välittyi kuitenkin vahva tietoisuus oppiaineen tekstikäytännöistä ja niiden roolista tiedonmuodostuksessa (Sulkunen & Saario, 2019.) Tapaustutkimuksesta voidaan vetää johtopäätöksiä opettajan keskeisestä roolista oppiainealakohittaisen tiedonmuodostuksen käytänteiden opastajana. Edellinen ja uusi opetussuunnitelma kuitenkin painottavat siirtymistä sisältöpainotteisesta taitopainotteisempaan opetukseen.

Oppikirjassa tulisi tehdä selväksi, miten erilaisiin tekstissä esitettyihin tieteen johtopäätöksiin on päästy, ja kuinka oppiaineen tietoa voidaan tuottaa (Heinonen, 2005, s. 44; Karvonen, 1995; Tynjälä, 1999, s. 61–67) ja kuinka luonnontieteellinen tieto eroaa arki-käsityksistä (Roth, 1987, s. 547). Lisäksi oppikirjoissa tulisi tuoda esiin tieteiden kokeellinen luonne (Sutton, 1989, viitattu lähteessä Heinonen, 2005, s. 31). Tämä antaa lukijalle mahdollisuuden tutustua tieteenalaan syvällisemmin sekä arvioida tiedon luotettavuutta. Oppiaineiden tiedonmuodostuksen periaatteiden ja käytänteiden runsaampi sisällyttäminen oppikirjoihin voisikin osaltaan lisätä ajattelun ja tiedonhallinnan taitoja (Sulkunen ym., 2019), vaikka on myös huomattava, että vaativien tiedonmuodostuksen ja kriittisten ajattelutaitojen kehittymiseen tarvitaan hyvin monenlaisia lähteitä.

2.3.2 Tiedon rakentaminen ja soveltaminen

Sosiosemioottinen käsitys multimodaalisten lukutaitojen oppimisesta korostaa käsitteellistämisen merkitystä, joka on tärkeä osa systemaattisesti etenevää oppimista. Räsänen (2015, s. 99) kuvaa oppimisketjun alkavan epämuodollisesta arkiymmärryksestä, jossa tunnistetaan ilmiöitä erityisesti oppijoille tuttuja asioita käsittelevien narratiivisten tekstien ja kuvien avulla. Seuraavassa vaiheessa, jossa tähdätään systemaattiseen, tiedonala-pohjaiseen ymmärrykseen, opetellaan tiedonalan keskeisiä käsitteitä. Opiskelussa pyritään kriittiseen, refleksiiviseen tiedonkäsittelyyn. Käsitteiden hallinta on tärkeää, jotta oppija pystyy käsitellä ristiriitaisia näkemyksiä ja tulkita erilaisia merkityksenantokeinoja. Muun muassa Stinner (1992) kuitenkin arvioi oppikirjojen tarjoavan oppilaalle käsitteet ja ajattelumallit valmiina, mikä ei kehitä tiedon konstruointia mielekkäällä tavalla. Kriittisen ajattelun ja käsitteellisen muutoksen ohjaus nähdään usein opettajan tehtävänä

(Sulkunen & Saario, 2019), mutta myös laadukas oppikirja rohkaisee haastamaan omaa ajattelua ja ohjaa opiskelijoiden ajattelua käsitteellistä ymmärrystä kohti (Heinonen, 2005, s. 46, 53). Tätä voidaan tukea esimerkiksi herättelevien kysymysten avulla (Selandier, 1990, s. 143).

Mayerin multimediaoppimisen kognitiivisen teorian tapaan oppiminen vaatii oppijalta tietoista oleellisen informaation valikointia ja yhdistelemistä tietorakenteisiin. Samoin Novakin (2002, s. 29–30) mielekkään oppimisen teorian mukaan laadukasta, luovaan tuottamiseen johtavaa oppimista tapahtuu oppijan päättäessä tietoisesti liittää uutta informaatiota siihen, mitä hän aiheesta tai sen ympäriltä jo ennestään tietää. Keskiössä ovat laaja-alaisten käsitteiden ja niiden välisten suhteiden ymmärtäminen sekä tiedon luova soveltaminen. Oppiminen edellyttää opiskelua sellaisen materiaalin pohjalta, joka sisältää merkityksellistä tietoa, kuten oleellisia käsitteitä ja propositioita, eli väittämiä. Oppiminen vaatii ajatuksellista toistoa, harjoittelua ja osaamisen testaamista. Tämä on vastakohta sanatarkalle ulkoa oppimiselle, jossa tietoa ei ajatuksellisesti liitetä mihinkään. Pinnallista ulkoa oppimista tapahtuu, jos oppijalla ei ole riittävää tietopohjaa, johon uusi informaatio voidaan yhdistää, uusi informaatio ei ole merkityksellistä tai jos oppija ei tee töitä liittääkseen tiedonpalaset yhteen rakentavasti. Novak (2002, s. 30) kuitenkin väittää suurimman osan oppilaitoksissa oppimisesta olevan ulkoa opettelua, mikä viestii epäonnistumisista osaamista edistävillä alueilla.

Opiskelijan tarkastellessa oppikirjakuvaa hän pohjaa tulkintojaan aiempiin kokemuksiinsa. Tästä syystä sama kuva voi viestiä eri ihmisille erilaisia asioita. Erilaisissa tulkintatilanteissa merkittävässä osassa on monilukutaitoihin liittyvä kontekstin käsite, joka tarkoittaa sosiaalisten käytötapojen, kulttuuristen ja historiallisten taustojen sekä materiaalisten tekijöiden lisäksi kaikkea sitä, mitä kuvan tekijät ja katsojat tuovat tilanteeseen mukaan (Räsänen, 2015, s. 222–223). Esimerkiksi Rosenblattin (1994, s. 38, 94) transaktionaalisen teorian mukaan konteksti, lukija ja teksti kietoutuvat erottamattomalla tavalla yhteen. Teoriassa keskeistä on ajatus, jonka mukaan tekstin potentiaalinen tarkoitus ja lukijan potentiaali keskustelevat keskenään tekstejä tulkittaessa. Toisin sanoen oppikirjaa lukiessaan opiskelija etsii erilaisista teksteistä sisäisiä vihjeitä, joihin aiemmat kokemukset ja odotukset tekstin sisällöllisestä suunnasta voidaan perustaa. Käsittelemästä tiedosta vahvistuvat tai osoittautuvat puutteellisiksi tai virheellisiksi, jolloin opiskelijalla on mahdollisuus täydentää, korjata tai korvata näkemys, tai aiemmin tuntemattomasta teemasta lukiessa muodostaa uusi näkemys.

2.4 Osaamisen arviointi lukiossa

Ylioppilastutkinnolla on Suomessa pitkät perinteet ja merkittävä asema koulutusjärjestelmässä. Nykyään lukiokoulutuksen aloittaa vuosittain hieman yli puolet perusopetuksen päättävistä nuorista (Findikaattori, 2019). Vaikka lukio on ollut aina kehittämisen kohteena, ovat viime vuosikymmeninä tapahtuneet muutokset huomattavan suuria (Kupiainen, Marjanen & Ouakrim-Soivio, 2018). Ylioppilastutkinnon porrastettu digitalisoituminen vuosien 2016–2019 aikana on tuonut suuria muutoksia lukiokoulutukseen, samoin korkeakouluvalintojen siirtyminen pääosin todistusperusteiseen valintaan. Myös vuoden 2021 lukiouudistus tulee vaikuttamaan lukiokoulutukseen. Olennaisimpiin muutoksiin kuuluvat oppiainerajat ylittävän osaamisen kokonaisuudet, kurssien muuttuminen moduuleista koostuviksi opintojaksoiksi, sekä korkeakouluihin, työelämään ja kansainvälisyyteen panostava yhteistyö eri toimijoiden kanssa. (OPH, 2019.)

Lukiokoulutuksen päätteeksi opiskelijat suorittavat ylioppilastutkinnon, jossa selvitetään, onko opiskelija omaksunut opetussuunnitelmassa asetetut tiedot ja taidot sekä lukiokoulutuksen tavoitteiden mukaisen laaja-alaisen yleissivistyksen (Lukiolaki 502/2019; LOPS 2019, s. 16). Ylioppilastutkinto on tärkeä summatiivisen arvioinnin väline, ja antaa kelpoisuuden jatkokoulutukseen. Tutkinnossa suoritetaan vähintään neljä koetta, joihin koulukelas saa osallistua suoritettuaan oppiaineen kaikki pakolliset kurssit, ja vuodesta 2021 lähtien pakollisen määrän opintojaksoja. Digitaalinen ylioppilaskoe suoritetaan kokelaan omalla tietokoneella suljetussa paikallisverkossa, jolloin tietokoneen käyttöä voidaan valvoa koetilanteessa teknisesti (YTL, n.d.). Tutkinnon digitalisoinnin taustalla on tavoite tehdä kokeista entistä monipuolisemmin osaamista mittaavia. Kokeiden digitalisointi edistää myös teknologian monipuolista hyödyntämistä lukio-opinnoissa, ja sillä on katsottu olevan oppimista edistäviä vaikutuksia, sillä digitaalisuus voi synnyttää erilaisia ajatusprosesseja ja taitovaatimuksia kuin perinteisemmät oppimisympäristöt. (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2017, s. 50.) Ylioppilaskoe on ns. *high stakes* -koe, korkean panoksen koe, eli sen tuloksilla on merkittävä vaikutus opiskelijan tulevaisuuteen (von Zansen, 2019, s. 22). Merkitys on kasvanut entisestään korkeakouluvalintojen siirtyessä pääosin todistusperusteiseen opiskelijavalintaan korkeakoulujen valintakokeiden sijaan. Tämä lisää ylioppilastutkinnon merkitystä yhteiskunnassa, ja kokeessa mitattavat asiat voivat vastaavasti vaikuttaa lukio-opetuksen sisältöihin (von Zansen, 2019, s. 62).

3 Kuvat ja videot tutkimuskohteena

Huolimatta oppikirjan vankasta asemasta suomalaisissa oppilaitoksissa oppikirjatutkimus on Hiidenmaan (2015, s. 27) mukaan Suomessa melko hajanaista, ja suurin osa tutkimuksista on toteutettu opinnäytetöinä. Vain murto-osa Hiidenmaan (2015) löytämistä oppikirjatutkimuksista (kaikkiaan n. 800 tutkimusta) käsittelee kuvitusta. Toisaalta Viiri (2000, s. 47–53) toteaa oppikirjatutkimuksen olevan melko runsasta johtuen niiden merkittävästä roolista oppimisprosessissa. Hiidenmaan (2015, s. 28) mukaan oppikirjatutkimuksissa on eniten tutkittu peruskoulun oppikirjoja, seuraavaksi eniten lukion oppikirjoja, sitten ammatillisen toisen asteen ja ammattikorkeakoulun kirjoja. Yliopistollisista oppikirjoista on tehty vain yksittäisiä oppikirjatutkimuksia. Viiri (2000, s. 47–53) kiteyttää tehdyt oppikirjatutkimukset kolmeen luokkaan: 1) oppikirjojen asiasisältöjä koskeviin tutkimuksiin 2) luettavuutta ja ymmärrettävyyttä koskeviin tutkimuksiin sekä 3) pedagogisiin tutkimuksiin, joissa on tarkasteltu esimerkiksi oppimisstrategioiden ja oppimisen yhteyksiä.

Suomalainen ylioppilastutkinto ja siihen liittyvä osaamisen arviointi ovat suosittuja tutkimuskohteita (mm. Kaarninen & Kaarninen, 2002; Lindström, 1998; Vuorio-Lehti, 2006; von Zansen, 2019). Laajalti tutkimus ei kuitenkaan ole kovin systemaattista, vaan suurin osa tutkimuksista toteutetaan opinnäytetöinä. (Tikkanen, 2010, s. 12.) Kuvien ja videoiden käyttöä suomalaisissa ylioppilaskokeissa ei ole vielä tutkittu juuri ollenkaan, vaikka kuvanlukutaitojen osoittaminen kokeissa on arkisten viestintämuotojen visualisoitumisen perusteella hyvinkin perusteltua. (von Zansen, 2019, s. 17.) Visuaalisen materiaalin käytön yleistymisen nähdään luokahuoneissa ja ylioppilaskokeiden sähköistymisessä lukioiden digitalisaation seurauksena. Ennen suomalaisen ylioppilastutkinnon sähköistymistä digitaalisia korkean panoksen kokeita on käytetty kansainvälisesti huomattavasti laajemmin kuin Suomessa. Esimerkiksi Tanskassa ylioppilaskokeet on suoritettu osittain sähköisenä jo 2000-luvun alusta asti, joten sähköistä- ja verkkoylioppilaskoetta on kansallisella tasolla tutkittu laajasti, ja kokemukset ovat osoittautuneet myönteisiksi. Kuitenkin maailmanlaajuisesti ylioppilaskirjoituksia tai vastaavia korkean panoksen kokeita käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja on vain vähän. (Lahti, Heinonen, Siira & Lattu, 2013.)

Tässä tutkimuksessa keskitytään erityisesti kuvalliseen materiaaliin sekä näihin liittyviin kuvateksteihin, joten seuraavassa katsauksessa tarkastellaan visuaalisen materiaalin ulottuvuuksia oppikirjakuviin ja ylioppilastutkintoon kohdistuvien tutkimusten kautta.

3.1 Visuaalisen materiaalin tehtävät oppikirjoissa

Suhteellisen pieni mutta vakuuttava joukko tutkimuksia on esitellyt kuvituksen tuomia hyötyjä oppimisessa. Tutkimukset ovat keskittyneet esimerkiksi siihen, miten kuvia voidaan hyödyntää opetuksessa pedagogisesti, miten kuvituksella voidaan tukea erilaisia metakognitiivisia toimintoja sekä millaisia sisältöjä ja esitystapoja oppikirjakuvilla on. Hiidenmaa (2015, s. 28) nostaa esille myös kriittisen kuvatutkimuksen, jossa on tutkittu esimerkiksi kuvien välittämiä viestejä arvoista ja maailmankuvasta. Yhteenvetona oppimiseen liittyvästä kuvituksesta voidaan sanoa, että kuvituksella on positiivisia vaikutuksia oppimiseen etenkin uuteen asiaan tutustuttaessa, nuorten oppilaiden sekä niiden oppijoiden kohdalla, joiden lukutaito on heikko, ja joilla esiintyy vaikeuksia muodostaa tekstistä mentaalisia representaatioita (Hannus, 1996, s. 71; Levin, 1979; Mayer, 1989). Hibbing ja Rankin-Erickson (2003) mainitsevat mahdollisina syinä mentaalisten representaatioiden tuottamisen vaikeudelle rajoittuneen sanaston, vähäiset taustatiedot monissa eri aiheissa, tekstissä esitettyjen asioiden välisten suhteiden hahmotusvaikeudet, sekä tietämättömyyden mielikuvien hyödyistä.

Kuvat ovat kiinteä osa varsinkin peruskoulun ja toisen asteen suomalaisia oppikirjoja. Niiden avulla voidaan viestittää asioita, joihin pelkän tekstin pohjalta on vaikea saada kattavaa otetta. Kuvat voivat korvata tekstin ymmärtämiseen tarvittavan kokemuksen, ilmaista asenteita ja ajatuksia, suunnata mielenkiintoa ja tarkkaavuutta sekä ehkäistä väärinymmärryksiä, joita kuvan puuttuminen voi aiheuttaa (Hatva, 2006, s. 61). Kuvat voivat selventää käsiteltävien asioiden yhteyksiä sekä jäsentää tiedon organisointia (Hatva, 2009), jolloin tekstin ja kuvan suhteen selkeyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Vaikka kuvituksen on harvoin todettu auttavan muistamaan opiskeltuja sisältöjä laaja-alaisesti, on kuvien huomattu edistävän yksityiskohtaisten faktojen sekä monivaiheisten toimintaohjeiden muistamista (mm. Hannus, 1996; Hatva, 2009; Mayer, 1989). Kuvien avulla voidaan välittää alan asiantuntijatietoa esimerkiksi graafien muodossa, ja aihepiiriä voidaan tuoda lähemmäksi lukijaa soveltamalla tietoa arkielämän mukaiseksi (Carney & Levin, 2002; Dimopoulos, Koulaidis & Sklaveniti, 2003). Kuvitus ei siis ole vain tekstiä täydentävä elementti tai piristysruiske oppikirjan houkuttelevuuden lisäämiseksi (vaikka lukijan mielenkiinnon herättäminen lukeutuu kuvituksen tehtäviin), vaan sillä voi olla oppimisen kannalta monia tärkeitä tehtäviä.

Kautto ja Peltoniemi (2006) tutkivat pro gradu -tutkielmassaan oppikirjojen kuvallistumista 1970-luvulta 2000-luvun alkuun, ja huomasivat peruskoulun oppikirjojen kuvamäärien kasvaneen huomattavasti. Monet oppikirjojen lukijat ja opettajat eivät kuitenkaan

aina osaa hyödyntää kuvallista materiaalia opiskelussa ja opetuksessa, ja kuvien on virheellisesti ajateltu olevan kaikille lukijoille helposti ymmärrettävä, tekstiä täydentävä lisä oppikirjassa (Dimopoulos ym., 2003). Usein lukija suuntaa katseensa kuvitukseen ennen tekstin lukemista, hakien kuvasta ennakkokäsitystä tekstistä (Pozzer-Ardenghi & Roth, 2004; 2003). Hannus (1996) kuitenkin selvitti neljäsluokkalaisten oppilaiden käyttävän kuvien tarkasteluun huomattavasti vähemmän aikaa kuin tekstin tarkasteluun, ja päätteli oppilaiden pitävän tekstejä keskeisenä informaation välittäjänä, ja kuvia lisänä, joka ei kannu juurikaan oleellista tietoa. Saman suuntaisia tuloksia saivat myös Hung (2014), joka samalla raportoi parempia tuloksia sisältöjen ymmärtämisessä niillä oppilailla, jotka hyödynsivät opiskelussa myös kuvia, ja Behnken (2016) katseenseurantatutkimuksessa opiskelijat hyödynsivät vain hieman graafeja ja maantiedon oppikirjan sisältöjä selittäviä kuvia, ja sivuuttivat esittävät kuvat. Erilaisista kuvista ja graafeista onkin hyötyä vain silloin, kun oppijat osaavat tulkita niitä. Cook (2008) tiivistää oppikirjakuvan vaatimuksiksi kolme kohtaa: 1) erityisesti uutta asiaa käsittelevän kuvan tulee sisältää riittävästi oleellista tietoa kuvan oikeanlaiseen tulkitsemiseen, sillä opiskelijat ei aina osaa lukea esimerkiksi yleisestikin käytössä olevia graafeja 2) sisältöjen esittämistavan selkeyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota 3) värejä tulee käyttää harkiten, sillä opiskelijat ajattelevat eri värien korostavan toisistaan eroavia rakenteita. Tutkimuksessaan Cook korostaa kuvien konstruktivista käyttöä opetuksessa. Menestyvät korkeakouluopiskelijat ymmärsivät kuvitettuja biologisia prosesseja, mutta kaipasivat niiden lisäksi myös verbaalisia selityksiä opettajalta kuvan pohjalta nousseiden käsitysten tueksi ja korjaamiseksi.

Eri oppiaineiden kirjoissa kuvituksella voi olla hyvinkin erilaisia tehtäviä, mutta edellytyksenä kuvien hyödyille on, että visuaalinen materiaali liittyy kiinteästi tekstin sisältöihin, välittää oleellista lisäinformaatiota tai koskee tekstin sisältöjä, jotka edellyttävät visuaalisten piirteiden erottelua (Hannus, 1996, s. 71, 137). Lisäksi kuvat tulisi mielellään sijoittaa peräkkäisyyden sijaan suoraan tekstin yhteyteen kognitiivisen prosessoinnin helpottamiseksi (Mayer, 2011, s. 435, 438). Runsas määrä yksityiskohtaista tietoa yhdessä kuvassa voi hidastaa tiedonkäsittelyä, sillä tekstin ja kuvituksen informaation suodattaminen ja yhdistäminen aikaisempaan tietopohjaan on jo itsessään haastavaa kognitiivisesti (Behnke, 2016; Mayer, 2014). Mikkilä-Erdmann ja kumppanit (1999, s. 445) ovat todenneet oppikirjakuvituksen määrän runsaaksi ja arvostelleet kuvituksen olevan tekstiin heikosti integroitua, sillä kuviin ei oppikirjatekstissä heidän tutkimuksensa perusteella viitata juuri ollenkaan. He myös huomasivat monien kuvien tehtävän olevan edelleen sivuja koristava. Myös Hannus (1996, s. 147) on kritisoinut oppikirjojen liiallista, usein epäolennaista kuvitusta, ja ehdottanut tekstien osuuden lisäämistä kuvien kustannuksella. Hibbing ja Rankin-Erickson (2003) puolestaan pohtivat, ovatko erittäin kuvitetuissa

ympäristöissä kasvaneet nuoret tottuneet luottamaan liikaa konkreettisiin visuaalisiin representaatioihin erilaisia tekstejä lukiessaan. Vaikka huolella toteutetun ja taidokkaasti tekstiin yhdistetyn visuaalisen materiaalin todettu tasoittavan opiskelijoiden välisiä eroja tekstinymmärrystaidoissa (mm. Hibbing & Rankin-Erickson, 2003; Mayer, 1989), voi se siis myös heikentää taitoa muodostaa mentaalisia representaatioita kirjoitetusta tekstistä (Hibbing & Rankin-Erickson, 2003).

Johdonmukaisuuden lisäksi visuaalisten materiaalien tekniset tekijät, informatiivisuus ja esteettisyys on tärkeää huomioida kuvitusta suunniteltaessa (Hatva, 2006; Mayer, 1989, s. 240). Kuvan esteettisyys suuntaa mielenkiintoa ja luo elämyksiä, ja mm. kuvan rakenne, sijainti, värit sekä koko vaikuttavat painotuksiin, joita kuva lukijalle välittää (Hatva, 2009, s. 54). Kuvituksen tehossa voi olla suuriakin kuvakohtaisia eroja. Hatva (2009, s. 301) huomasi opiskelijoiden muistavan myöhemmin parhaiten kuvat, jotka olivat herättäneet heissä voimakkaita positiivisia tai negatiivisia tunteita. Usein tällaiset kuvat olivat suuria, värillisiä kuvia. Harvemmin muistettiin mustavalkoiset, pienet ja suttuiset kuvat. Pozzerin ja Rothin (2003) mukaan valokuvat toimivat parhaiten representaatioina todellisesta maailmasta, mutta niistä voi usein puuttua tärkeää tietoa tai ne voivat sisältää epäolennaista informaatiota, jolloin riski tulkita kuva väärin kasvaa. Piirretyissä kuvissa oppijan huomion kiinnittäminen haluttuun asiaan voi olla helpompaa, mutta piirros ei välttämättä tarjoa kohteesta yhtä realistista kuvaa.

Opiskelumateriaalien digitalisoitumisen seurauksena liikkuvan kuvan käyttö on lisääntynyt opetuksessa entisestään. Videoita voidaan käyttää lukemattomin eri tavoin erilaisten tavoitteiden saavuttamiseksi, ja opiskelijat voivat luoda näitä myös itse. Videon avulla voidaan herättää kiinnostus asiaan tai ilmiöön ja sitouttaa oppija opittavaan aiheeseen, sekä tarjota yksinkertaistettu tai yksityiskohtainen malli asiasta, joka sanallisesti tai kuvien avulla olisi haastavaa. Videon avulla opetus voidaan kiinnittää autenttisiin tilanteisiin, ja ne toimivat myös hyviä eriyttämisen välineitä, sillä niiden avulla oppijat voivat käydä sisältöjä läpi itsenäisesti omaan tahtiin. (Hakkarainen & Kumpulainen, 2011, s. 8–14.) Sankila (2015, s. 26) toteaa oppimateriaalien muodon olevan nykypäivänä toissijaista, ja tärkeintä olisi välittää oppimista tukevat materiaalit opiskelijalle parhaan oppimistuloksen tuottavassa muodossa. Painetun ja digitaalisen oppimateriaalin vaikutuksia oppimistuloksiin on kuitenkin tutkittu toistaiseksi vähän.

Proosatekstien ja oppikirjojen kuvitusta koskevissa tutkimuksissa kuvien on todettu tukevan tekstin sisältöjen hahmottamista, ymmärtämistä ja lyhyt- sekä pitkäkestoista muistamista (Levin, 1979; Rasco, Tennyson & Boutwell, 1975). Levinin (Carney & Levin,

2002; Levin, 1981) luomat kuvakategoriat ovat toimineet pohjana myös monelle oppikirjakuvatutkimukselle. *Esittävät* (representative) kuvat heijastelevat suoraan tekstin sisältöä tai tiettyä osaa siitä. Nämä ovat Carneyn ja Levinin (2002) mukaan selvästi suurin tekstin apuna käytetty kuvaryhmä. *Koristekuvat* (decorational) sen sijaan toimivat pelkinä sivujen koristajina, joilla ei ole tekstin sisältöihin mainittavaa suhdetta, eivätkä täten tue tekstin sisältöjen ymmärtämistä tai muistamista. Koristekuvat voivat kuitenkin kiinnittää lukijan huomion ja herättää tämän mielenkiinnon (Pozzer-Ardenghi, 2004, s. 22). Carneyn ja Levinin (2002) tutkimuksista poiketen useat tutkijat ovat raportoineet koristekuvien hallitsevuudesta oppikirjoissa (mm. Hill, 2003; Mikkilä-Erdmann, 1999; Hannus, 1996). Koristekuvat voidaan Boererin (2004) mukaan jakaa edelleen kahteen Levien ja Lentzin (1982) luomista kuvakategorioista, *tunteita herättäviin* (affective) kuviin, jotka vaikuttavat lukijan tunteisiin ja asenteisiin, sekä *huomion herättäviin* (attentional) kuviin, jotka kiinnittävät lukijan huomion esimerkiksi tiettyyn tekstinpätkään. *Organisoivat* (organizational) kuvat luovat tekstin sisällölle kehyksen tai visuaalisen rakenteen, kuten kartan tai kuvalliset vaiheet haastavalle toiminnoille, ja auttavat jäsentämään tiedon osia. *Selittävät* (interpretational) kuvat selventävät tekstisisältöjä, jotka olisivat yksinomaan sanallisesti esitettyinä vaikeasti ymmärrettäviä. *Muistitekniset* (transformational, mnemonic) kuvat auttavat lukijaa muistamaan tekstin sisältöjä. (Carney & Levin, 2002.) Esimerkiksi kuva gorilloista soittamassa musiikkia bändissä voi auttaa muistamaan gorillalau-maa tarkoittavan englanninkielisen termin *band of gorillas*.

3.2 Kuvatekstien rooli kuvituksen tulkinnessa

Kuvat ovat luonteeltaan monitulkintaisia ja monista semioottisista resursseista koostuvia kokonaisuuksia, joiden avulla luodaan materiaalisia, sosiaalisia ja kulttuurisia merkityksiä (Räsänen, 2015). Kuvien semioottisia resursseja ovat esimerkiksi kuvan koko, väri-tys, tyyli (esimerkiksi piirros tai valokuva), ja elementtien suhteet toisiinsa. Videoissa se-mioottisiin resursseihin lukeutuvat edellisten lisäksi mm. eleet, ilmeet ja tekstitys. Tässä tutkimuksessa tarkasteltava kuvaan liitetty semioottinen resurssi on kuvateksti. Kuvien ja videoiden monitulkintaisuuden takia yhteys oppikirjan päätekstiin korostuu, ja lukijan työtä voidaankin helpottaa tekstin ja kuvien välisillä viittauksilla ja kuvateksteillä, erityi-sesti silloin, kun kuva ja teksti sijaitsevat kaukana toisistaan (Pozzer & Roth, 2003). Spa-tiaalisen kontaktiperiaatteen mukaisesti oppiminen on kuitenkin helpompaa, kun yhteen-kuuluvat kuvat ja teksti on sijoitettu lähelle toisiaan, eikä oppijan tarvitse käydä koko au-keamaa, tai useampaa aukeamaa läpi etsiessään yhteenkuuluvia osia (Mayer, 2011, s. 437).

Tarkastellessaan kuvitusta lukija tekee päätelmiä ja havaintoja aikaisempaan tietoperustansa, kulttuurisiin käytäntöihin, kuvan tarjoamiin semioottisiin resursseihin sekä arkiin päättelytaitoonsa perustuen (Pozzer-Ardenghi & Roth, 2004; 2003; Tynjälä, 1999, s. 37). Kuvan tulkitsemismahdollisuudet voivat täten olla rajattomat. Jos oppijan taidot ja aiemmat tiedot asiasta eivät riitä kuvan tunnistamiseen ja tulkitsemiseen, on selitys löydyttävä tekstistä. Hyvä kuvateksti ohjaa opiskelijan kiinnostuksen kuvan relevantteihin piirteisiin, jottei ajattelu kiinnity vääriin asioihin (Hatva, 2009, s. 303; Mayer, 1989). Pozzer-Ardenghi ja Roth (2004) selvittivät brasilialaisten lukiolaisten kuvantulkittamistaitoja näyttämällä näille tekstiotteita ja valokuvia biologian kirjoista. He huomasivat, että jos valokuvia ei rajattu selkeästi esittämään vain yhtä kohdetta tai tarkoitus oli tarkastella kuvasarjaa ilman selittäviä kuvatekstejä, oli opiskelijoiden vaikeaa tulkita, mikä valokuvissa oli keskeistä. Jos yksityiskohtaisia ohjeita kohteen tunnistamiseen ei löytynyt teksteistä, luottivat opiskelijat muihin semioottisiin resursseihin, kuten kohteen tarkennuksiin ja kuvan sijoitteluun. Kuvien sijoittaminen oikean tekstikohdan läheisyyteen edesauttoi lukijan sujuvaa lukukokemusta, ja tekstinsisäisten viitteiden merkitys laski. Ilman tekstin sisäisiä viitteitä kuvan tarkoitus jäi opiskelijoille epäselväksi, erityisesti, jos kuvatekstiä ei ollut. Kaikki tutkimukseen osallistuneet opiskelijat eivät tunnistanee tekstinsisäisen viitteen merkitystä (Pozzer-Ardenghi & Roth, 2004, s. 29), mikä viittaisi siihen, etteivät opiskelijat ole saaneet ohjausta oppikirjojen lukemiseen. Kuvatekstejä voidaan myös käyttää opasteina siihen, kuinka kuvia tulee tulkita (emt.).

Jos kuvan sisältöä kattavasti selittäviä tekstejä ei ole saatavilla, korostuvat lukijan omiin resursseihin perustuvat tulkinnat, ja kirjantekijän tarkoittama tulkintatapa voi vaarantua. Jos lukija tarkastelee ensiksi kuvaa, muodostaa hän interpretaationsa omien kokemustensa kautta, mutta kuvatestit voivat ohjata lukijaa näkemään kuvan kirjoittajan haluamalla tavalla (Law & Lynch, 1988). Kuvitukseen liittyvät tekstit eivät siis ainoastaan ole tärkeitä interpretaatioiden ohjaamisen välineitä, vaan suorastaan välttämättömiä välineitä väärien tulkintojen välttämisen ja opiskelijan ymmärryksen rakentumisen takamiseksi. Kuvateksti voi selittää sitä, mitä kuva ei kerro. Voikin olla, että esimerkiksi sijoittelultaan tai asettelultaan hieman puutteellinenkin kuva voi olla pedagogisesti onnistunut, jos lukijan tulkintoja ohjaavat selkeästi kuvaan liitetyt tekstit. Hannuksen (1996) tutkimuksessa oppilaat tutkivat kuvatekstejä kaksi kertaa kauemmin kuin kuvia, ja kiinnittivät enemmän huomioita oppikirjakuviin, jotka sisälsivät kuvatekstin. Tämä viittaa siihen, että kuvatekstejä pidetään tärkeinä informaation kantajina.

Kuvatekstin selkeyden ja informatiivisuuden lisäksi sen pituus voi myös olla merkittävä piirre kuvan ymmärrettävyyden kannalta. Mayer, Bove, Bryman, Mars ja Tapangco (1996) totesivat yksinkertaiseen kuvaan liitetyn lyhyen kuvatekstin tukevan pitkää kuvatekstiä paremmin opiskelijoiden muistia ja luovaa ongelmanratkaisua. Pitkien, hyvin yksityiskohtaisten tekstien sijaan multimodaalinen ratkaisu, joka yhdistää kuvan ja tiivistetyn tekstin, vähentää opiskelijan kognitiivista taakkaa luomalla yksinkertaisia yhteyksiä oleellisten opiskeltavien asioiden välille. Tämä auttaa sekä sisältöjen ymmärtämistä ja sisäistämistä että mieleen palauttamista myöhemmin.

3.3 Kuvien ja videoiden käyttö kokeissa

Multimodaalisen materiaalin käytöstä kokeissa ei vielä tiedetä kovinkaan paljoa (von Zansen, 2019). Kuitenkin esimerkiksi Levien ja Lenzin (1982) mukaan oppimista mittavissa kokeissa kuvat voivat parantaa tuloksia jonkin verran. Canning-Wilsonin (2001) tutkimuksessa kahden erillisen yliopisto-opiskelijoista koostuvan ryhmän tuli selittää kirjallisesti vieraan kielen kokeessa tehosekoittimen toiminnasta. Aihetta oli käsitelty aiemmin kaikkien osallistujien kanssa. Ensimmäisen ryhmän koekysymykseen oli liitetty aiheeseen liittyvä kuva, toiselle ryhmälle esitettiin vain koekysymys. Lähes kaikki kuvan saaneet opiskelijat suoriutuivat tehtävästä kiitettävästi, kun taas vertaisryhmästä kysymykseen osasi vastata vain puolet opiskelijoista. Tuloksesta voidaan päätellä kuvien auttavan aiemmin opitun yhdistämisessä kuulusteltavaan alueeseen esimerkiksi herättämällä aiheeseen liittyviä tunteita ja muistoja, ja tukemalla ajattelun jäsentelyä. Kuvien ja videoiden avulla koetilanteesta voidaan myös tehdä autenttisempi, mikä saattaa edistää opiskelijoiden vastausten monipuolisuutta ja hienostuneisuutta (Canning Wilson, 2001).

Tutkijat ovat laajasti erimielisiä teknologian ja visuaalisuuden vaikutuksesta erityisesti kuunteluun liittyviin prosesseihin, joten videoiden hyödyistä ylioppilaskokeiden kuunteluosioissa ei vielä osata sanoa paljoa. Visuaalisuuden lisääntyminen kuitenkin muuttaa kognitiivista prosessointia koesuoritusilanteessa. (von Zansen, 2019; Huhta & Hildén, 2016, s. 21.) Tieteellisen datan vähyydestä huolimatta videoita ja kuvia on käytetty laajasti erilaisissa kokeissa erityisesti vieraissa kielissä (Canning-Wilson, 2001, s. 9). Wagner (2007) mittasi tutkimuksessaan aikaa, jonka yhdysvaltalaiset aikuisopiskelijat käyttivät videon katseluun kuullunymmärtämiskokeen aikana. Tulokset osoittivat suuriakin eroja yksilöiden välillä ruudunkatselukäyttäytymisessä: osa käytti videon katsomiseen vain 17 % ajasta, osa lähes 100 %. Videoiden mahdolliset visuaaliset vihjeet ja toisaalta

niiden kuormitus eri aistikanaviin voivat siis vaikuttaa opiskelijoihin hyvinkin eri tavoin. Von Zansen (2019) tutki väitöskirjassaan kuvan ja videon merkitystä kuullun ymmärtämisestä mittaavissa kokeissa. Enemmistö von Zansenin haastattelemissa opiskelijoista kannatti videoiden käyttöä kuullun ymmärtämisen testaamisessa, mutta koki vaikeiksi tehtävyytyypit, joita opetuksessa ei harjoiteltu. Koska opiskelijoiden valmiuksissa käsitellä vuorovaikutustilanteissa esimerkiksi eleitä, ilmeitä sekä tietoja puhetilanteesta on suuriakin eroja (Wagner, 2007), on lukio-opetuksen haasteena kehittää opiskelijoiden taitoja vastaamaan kattavasti ylioppilaskokeissa tällä hetkellä vaadittavia multimodaalisia ja puheen nonverbaalisia taitoja. (von Zansen, 2019.)

Oppikirjakuvituksen tapaan kokeen visuaalisten elementtien on tuettava opiskelijan suoriutumista. Von Zansenin (2019) tutkimissa kuullunymmärtämistehtävissä esiintyi muutamia yksittäisiä tehtäviä, joissa visuaalisuus on saattanut johtaa opiskelijoita harhaan tai kuormittaa tiedonkäsittelyprosesseja epätarkoituksenmukaisella tavalla. Vieraskielinen puhe, visuaaliset vihjeet sekä koekysymysten tulkitseminen yhtäaikaaisesti vaativat kognitiivisesti taidokkuutta, ja yksityiskohtaisen tiedon erittelemisen aineistosta näyttää olevan haastavaa erityisesti heikoimmille prosessoijille. Kokeeseen tulisi valita sellainen kuva tai video, joka esittää aiheen ytimen informaatiotulvan sijaan, ja on opiskelijalle joko aihepiiriltään tai teknisesti jo entuudestaan tuttu (Canning-Wilson, 2001). Von Zansenin (2019) tutkimuksessa huomattiin osan opiskelijoista hyödyntävän vastauksissaan videoiden kuvallisia vihjeitä tietoisesti. Opiskelijoille syntyi videoiden pohjalta mielikuvia, ja osa videon yksityiskohdista painui opiskelijoiden mieleen kuvallisessa muodossa. Tällainen prosessointi vaatii harjoitusta, jota pitäisi tukea myös oppiympäristöissä.

3.4 Mielikuvat

Monissa kuvatutkimuksissa on oltu kiinnostuneita mentaalisten representaatioiden eli mielikuvien rakentumisesta erilaisten tekstien ja kuvien avulla, sekä mielikuvien vaikutuksesta sisältöjen ymmärtämiseen ja muistamiseen. Mielikuvien syntymisen ja mieleen palauttamisen prosesseja on selitetty mm. Paivion (1971) kaksoiskoodusteorialla, jota käsiteltiin kappaleessa 2.1.1. Vaikka tässä tutkimuksessa ei käsitellä mielikuvien muodostumista ja niiden vaikutusta oppimiseen, on mielikuvien osallisuus tai niiden puuttuminen tärkeää tunnistaa oppimisprosesseissa. Hatvan (2009) kokoamien useiden mielikuvateorioiden sekä havaitsemisen teorioiden pohjalta mielikuvien voidaan tiivistää olevan erilaisten havaintojen pohjalta rakentuvia mentaalisia representaatioita, jotka edustavat reaali maailman objekteja ja abstrakteja ilmiöitä, ja jotka ovat palautettavissa, joskus vaikeastikin, aktiiviseen käsittelyyn erilaisten ärsykkeiden avittamina. Mielikuvien

avulla voimme hakea työmuistista aiheeseen liittyviä aiemmin tallentuneita tietoja, ja muokata näitä uusien havaintojen pohjalta.

Mielikuvat syntyvät konstruktiivisesti erilaisten tietolähteiden pohjalta: yleensä mielikuva on aluksi yksinkertainen kokonaiskuva, mutta voi täydentyä hyvinkin yksityiskohtaiseksi, kun siihen liitetään uutta tietoa (Denis, 2000, viitattu lähteessä Hatva, 2009, s. 22). Hatva (2009) huomasi mielikuvien luonteen muistuttavan tekstien luonnetta: ajan kuluessa ne täydentymisen lisäksi unohtuivat, yksinkertaistuivat ja muuntuivat muistissa. Hänen tutkimuksensa tuki myös käsitystä siitä, etteivät mielikuvat ole valokuvamaisia vaan tarkkaavuus ja oppijan taustatiedot, tunteet sekä motivaatio määrittelevät siihen, millaisia elementtejä aukeaman kuvasta omaksutaan. Tästä syystä mielikuvat saattavat myös olla epätarkkoja tai jopa vääristyneitä. Mielikuvat muodostuvat tällaisista yksityiskohdista visuospatiaalisessa muistilehtiössä, ja ajan kuluessa erilaisista teksteistä ja kuvista omaksutut yksityiskohdat muokkautuvat ja sulautuvat erilaisiksi käsityskokonaisuuksiksi. Mayer ja kumppanit (1996, s. 65) päättelevät tiiviiden, teksteistä ja kuvista koostuvien relevanttien sisältöjen edistävän opiskelijan mahdollisuuksia muodostaa yksityiskohdista mentaalisia kausaaliteettiketjuja. Oppijoita auttavat tiivistelmät, jotka tukevat visuaalisten mielikuvien ja verbaalisten mallien yhdistämisessä toisiinsa. Myös tämä näkökulma näyttää tukevan multimodaalisten materiaalien käyttöä: tiedot koodataan useaan kertaan, jolloin erilaiset esitystavat näyttävät täydentävät toisiaan ja tukevan tiedon käsittelyä sekä muistamista (ks. Mayer & Sims, 1994). Kuitenkin, kuten aiemmin todettu, kaikki oppijat eivät pysty helposti palauttamaan tietoja mieleensä mielikuvien avulla. Tällöin konkreettisten kuvien merkitys mentaalisten representaatioiden muodostumisen tukena korostuu.

4 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Lukiokoulutuksen ja ylioppilastutkinnon digitalisoituminen, opetussuunnitelmamuutokset sekä yhteiskunnan visualisoituminen ohjaavat opetusta sekä koekäytäntöjä entistä multimodaalisempaan, useaa esittämisen tapaa yhdistävään, suuntaan. Nuoret elävät hyvin visuaalisessa maailmassa, ja kuvituksen lisääntyminen on nähtävissä myös oppimateriaaleissa. Visuaalista lukutaitoa ei kuitenkaan voi oppia vain katselemalla kuvia ja videoita, vaan sitä pitää harjoitella samaan tapaan kuin tekstinlukutaitoaakin. Kuvien potentiaalista oppimista tukevinä elementteinä on kiitettävästi tutkimusta, vaikka toisaalta tulokset kertovat opiskelijoiden heikoista taidoista hyödyntää kuvia sekä ymmärtää näiden tarjoamia mahdollisuuksia (mm. Behnke, 2016; Hannus, 1996; Hung, 2014). Lukioissa opetussuunnitelmissa korostetaan luovan tiedonmuodostuksen taitoja, vaikka sisältöpainotteisuus sekä opetuksessa että oppikirjoissa itsessään näyttää jatkuvan edelleen vahvana (mm. Rantala, 2012; Sulkunen & Saario, 2019). Multimodaalisuuden painottuessa tärkeää on selvittää, miten visuaalisuutta hyödynnetään osaamistavoitteiden täyttämiseksi. Myös kokeissa visuaalisen materiaalin – kuvien ja videoiden – on todettu tukevan opiskelijoiden suoriutumista esimerkiksi koetilanteen autenttisuuden lisääntymisen kautta. Videoiden ja kuvien lisääminen ylioppilastutkintoihin kasvattaa multimodaalisten taitojen merkitystä myös opetuksessa. Visuaalisen tuen käyttö oppimateriaaleissa ja kokeissa on siis teoreettisesti perusteltua, mutta niiden oikeanlaisen käytön takaamiseksi tarvitaan perinpohjaista tutkimusta.

Tutkimukseni pedagogisena tavoitteena on selvittää, millaisia tehtäviä visuaaliselle materiaalille annetaan tällä hetkellä oppikirjoissa ja ylioppilastutkinnoissa, ja mihin suuntaan näitä tulisi kehittää taitopainotteisessa, digitalisoituvassa lukiokoulutuksessa. Kartoitan kuvien ja videoiden käyttötapoja sekä suhdetta tekstiin painetuissa ja digitaalisissa lukion oppikirjoissa sekä ylioppilastutkinnossa. Toisin sanoen tarkoituksena on hankkia lisää ymmärrystä visuaalisen materiaalin, kuvien ja videoiden, tehtävistä osaamisen rakentamisessa ja arvioinnissa. Kuvituksen ja tekstin suhdetta selvitetään kuvatekstien kautta, minkä lisäksi tutkin, millaista tietoa kuvatekstit itsessään välittävät. Tutkimuksessa tarkastellaan myös painettujen ja digitaalisten oppikirjojen eroja visuaalisen materiaalin osalta, tarkoituksena selvittää, kuinka digitaalisia muutoksia on hyödynnetty oppikirjoissa kuvituksen saralla.

Tutkimus on rajattu oppikirjoihin, sillä vaikka lukiot kehittyvät jatkuvasti materiaali- ja paampaan ja digitaalisempaan suuntaan, ovat erityisesti painetut oppikirjat edelleen

käytetyin oppimateriaali suomalaisissa lukioissa. Vaikka oppimateriaalien kuvituksen tehtäviä on tutkittu jonkin verran erityisesti 1980-luvulla, on tutkimus sekä visuaalisen materiaalin roolista osaamisen kehittäjänä että digitaalisten oppikirjojen osalta vielä vähäistä. Ylioppilaskirjoitusten harjoituskokeiden visuaalinen materiaali otettiin osaksi tutkimusta, sillä erityisesti vuosien 2016–2019 aikana porrastetusti sähköistyneissä ylioppilaskokeissa erilaiset kuvat, graafit, taulukot ja videot ovat saaneet keskeisiäkin rooleja. Koska yhä useampi opiskelija hakee korkeakouluun suoraan ylioppilaskokeiden tulosten perusteella, on ajankohtaista selvittää, millaista kuvallista materiaalia ylioppilaskokeet sisältävät. Tämä antaa osviittaa siitä, kuinka keskeisessä osassa kokeen suorittamista opiskelijan multimodaaliset taidot sekä erityisesti visuaalinen lukutaito ovat.

Tutkimustehtäväni on analysoiva, kuvaileva ja vertaileva, ja tutkimusote kvalitatiivinen, teoriaohjaava sisällönanalyysi. Vertailun mahdollistamiseksi sekä havaintojen laajuuden hahmottamiseksi aineisto luokitellaan ja luokkien frekvenssit ilmoitetaan. Tutkimukseni tavoitteena on löytää vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Millaisia tehtäviä visuaalisella materiaalilla on osaamisen tukemisessa oppikirjoissa
 - a. kappaleosioissa?
 - b. harjoitustehtävissä?
2. Missä määrin kuvituksen avulla viitataan oppikirjan ulkoisiin lähteisiin?
3. Miten kuvien ja videoiden sisältö välittyy lukijalle
 - a. ilman kuvatekstejä?
 - b. kuvatekstien kanssa?
4. Millaisia tehtäviä kuvateksteillä on visuaalisen materiaalin tulkinnassa ja tiedon välittämisessä?
5. Miten kuvien määrä ja käyttö eroavat painetuissa ja digitaalisissa oppikirjoissa?
6. Millaisia tehtäviä visuaalisella materiaalilla on ylioppilaskokeiden tehtävissä?

Ensimmäisten neljän tutkimuskysymyksen avulla tähtään kokoamaan käsityksen oppikirjojen kuvallisen materiaalin roolista osaamisen tukemisessa sekä kuvatekstien osallisuudesta tähän. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen pyritään vastaamaan tarkastelemalla kuvan tai videon ja kuvatekstin muodostamaa kokonaisuutta suhteessa kappaletekstiin. Toisen tutkimuskysymyksen kohdalla kuvitusta tarkastellaan siinä suhteessa, välittävätkö ne oppikirjassa valmiiksi pureskeltua tietoa, vai kuvitetaanko niissä esimerkiksi alan tutkimustuloksia. Kolmannen tutkimuskysymyksen tarkoituksena on selvittää kuvatekstien roolia kuvan sisällön ymmärtämisessä ja kappaletekstin ja kuvan yhteyden

selvittämisessä. Kuvat luokitellaan ensimmäisen kysymyksen pohjalta syntyneisiin kategorioihin aluksi ilman kuvatekstejä ja lopuksi kuvatekstien kanssa, ja verrataan tuloksia. Neljännen tutkimuskysymyksen kohdalla tarkastellaan, onko kuvateksteillä informaatiota lisääviä tehtäviä. Tulosten pohjalta analysoidaan oppiaineiden kuvituksen käytön eroja ja näiden syitä. Viidennen tutkimuskysymyksen avulla pyrin valottamaan, onko painettujen ja digitaalisten oppimateriaalien kuvittamisessa tehty erilaisia valintoja, ja miten tämänhetkissä oppimateriaaleissa hyödynnetään digitaalisia mahdollisuuksia kuvituksen suhteen. Kuudennen kysymyksen taustalla on ylioppilaskokeiden merkityksen korostuminen korkeakouluihin pyrittäessä sekä videoiden ja kuvien käytön lisääntyminen kokeissa. Tutkimuskysymykseen vastaamalla pyritään kartoittamaan kokeissa käytettävien kuvien ja videoiden tehtäviä. Lopuksi tuloksia tarkastellaan suhteessa tutkimuksen oppikirjojen kuvituksen tehtäviin.

5 Tutkimuksen toteutus

5.1 Tutkimuksen aineisto

Tässä kappaleessa esitellään tutkimuksen aineisto, joksi valikoituivat lukion oppikirjat sekä ylioppilastutkinnot.

6.1.1 Oppikirjat

Oppikirjatutkimusosion aineistoksi valikoituivat lukion psykologian, biologian ja englannin ensimmäisten kurssien painetut oppikirjat sekä näitä vastaavat digitaaliset oppikirjat. Kutsun tässä tutkimuksessa molempia kirjamuotoja kirjoiksi tai oppikirjoiksi, sillä molempia käytetään lukioissa vakiintuneina oppikirjamuotoina. Kirjat ovat oppiaineiden ensimmäisen kurssin oppimateriaalia, eli kuuluvat lukion pakolliseen oppimäärään. Kurssit ovat Elämä ja evoluutio (BI1), Englannin kieli ja maailmani (ENA1), Psyykkinen toiminta ja oppiminen (PS1) (LOPS 2015). Kaikkien tutkimukseen valittujen oppikirjojen kustantaja on kustannusosakeyhtiö Otava, joka kuuluu Suomen suurimpiin vakiintuneisiin oppikirjakustantamoihin.

Tarkasteleman oppikirjat ovat seuraavat:

1. Idänpirtti, K., Suutarinen, M., Tuominen, P. (2016). *Koralli 1, Elämä ja Evoluutio*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
2. Karapalo, E., Keltto, P., Kilmer, M., Kuusivaara, P., Pääkkilä, T., Suonio, A. (2015). *Insights 1*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
3. Päivänsalo, T-M., Lindblom-Yläne, S., Niemelä, R. (2016). *Oivallus, psykologiaa lukiolaisille 1*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Koralli –, *Oivallus* – ja *Insights* – kirjasarjat noudattavat vuonna 2016 voimaan tullutta lukion opetussuunnitelmaa. Tätä tutkimusta tehdessäni (2020) vuonna 2021 voimaan astuvan lukion opetussuunnitelman mukaiset oppikirjat eivät olleet vielä tuotannossa. Psykologian, englannin ja biologian oppiaineet valikoituivat sillä oletuksella, että näiden oppiaineiden välillä olisi eroja niin vaadittavan osaamisen muodoissa kuin näiden kuvittamisessakin. Valitsin aineistooni sekä painettuja että digitaalisia oppikirjoja selvittääkseni, onko kuvitusta toteutettu eri tavoin sähköisissä ympäristöissä, ja millaisia erot ovat. *Insight* –kirjasarjassa digikirjat ovat kustantajan mukaan rikastettuja kurssikirjoja, joissa tehtävät ovat interaktiivisia, ja ylioppilaskokeen tehtävyytyypit on huomioitu, valmentaan opiskelijoita tehokkaasti digitaaliseen ylioppilaskokeeseen. *Koralli* – ja *Oivallus* –

digikirjojen kuvataan sisältävän painettujen kirjojen sisältö digitaalisessa muodossa, ja mukana on opiskelua rikastuttavia toimintoja, kuten videoita, animaatioita, äänitiedostoja sekä hyödyllisiä linkkejä ja havainnollistuksia. (Otava Oppimisen palvelut, n.d.)

6.1.2 Ylioppilastutkinnot

Oppikirjojen lisäksi tarkastelen Yleisradion Abitreenit -sivustolta löytyviä vanhoja ylioppilastutkintojen tehtäviä vastauksineen. Abitreenit on vuonna 2000 avattu, Yle Oppiminen -palveluun kuuluva sivusto, jonka tavoitteena on valmentaa ylioppilaskirjoituksiin valmistautuvia abiturientteja ja muita ylioppilaskokeisiin harjoittelevia. Vanhojen ylioppilastutkintojen ja näiden vastausten lisäksi Abitreenit -sivustolla voi mm. ottaa yhteyttä Ylioppilastutkintolautakunnan asiantuntijoihin, kuunnella yo-koelähetyksiä sekä valmistautua kokeisiin erilaisten oppimistaitoja ja -motivaatiota harjoittavien artikkeleiden avulla. (Abitreenit, 2020.) Analyysissa käytetyt vanhat ylioppilaskokeet on haettu Abitreenit -sivustolta oppiainekohtaisesti. Analyysiin on otettu mukaan vuoden 2018, 2019 ja 2020 kevään biologian, psykologian ja englannin pitkän oppimäärän ylioppilaskokeissa käytetyt kuvalliset materiaalit, eli kuvat, videot, graafit ja taulukot. Yhteensä analysoitavana on siis viisi ylioppilaskoetta kussakin oppiaineessa.

5.2 Laadullinen lähestymistapa, menetelmänä sisällönanalyysi

Kiinnostukseni tutkimuksessani liittyy kuvitukseen kommunikoinnin välineenä, ja fokusoi-
tuu erityisesti visuaalisen materiaalin välittämän sisällön tutkimiseen. Tällöin relevanttina metodina voidaan pitää sisällönanalyysia (Miles & Huberman, 1994, s. 7, viitattu tutkimuksessa Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 53), ja tutkimus on toteutettu pääosin laadullisin eli kvalitatiivisin tutkimusmenetelmin. Tutkimuksen tavoitteena on saada käsitys lukion tämänhetkisestä oppikirjakuvituksen ilmiöstä, löytää siitä uusia piirteitä sekä luoda kokonaisuudesta selkeä, yhtenäinen kuvaus. Visuaalisen materiaalin kuvailun ja analysoinnin lisäksi tavoitteena on vertailla tutkimuskohteita, joten aineistosta on muodostettu luokkia, ja niiden frekvenssit on ilmoitettu.

Sisällönanalyysin aineistona voivat toimia erilaiset laajat dokumentit ja tekstimassat (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 117), tämän tutkimuksen tapauksessa aineistoksi valikoituivat oppikirjojen visuaaliset materiaalit ja niihin liittyvät tekstit. Sisällönanalyysin avulla aineiston sisältö voidaan tiivistää ja koota selkeään sanalliseen muotoon kadottamatta sen sisältämää informaatiota (Eskola, 2018; Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 119, 122). Sisällönanalyysin ongelmana on pidetty sen ympärillä piilevää pinnallisuuden vaaraa, sillä

aineiston työstö jää herkästi uudestaan järjestetyn aineiston kategorioiden kuvaamisen tasolle (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 117). Esimerkiksi Salo (2015, s.166) muistuttaa, että sisällönanalyysi itsessään tuottaa vain luokittelun, joka ei yllä tuloksiin tähtäävän analyysin tasolle. Varsinaiset johtopäätökset tulisi tehdä vasta näiden pohjalta. Haasteena sisällönanalyysia tehdessä voidaan pitää myös empirian ja teorian kuilua, jonka Eskola (2018) toteaa olevan yleistä erityisesti laadullisen tutkimuksen yhteydessä. Pohdinnan ja empiriaosion tulisikin olla keskustelua aiempien tutkimusten ja teorian kanssa, eikä vain uusien tutkimustulosten esittämistä (emt.). Kun aineistoa ajatellaan teorian kanssa, voidaan tietoa tuottaa uudella tavalla ja löytää jotain uutta ja ennen havaitsematonta, kuten uusia jäsennyksiä ja käsitteellistyksiä. Sisällönanalyysi edellyttääkin tutkijalta sekä teorian että aineistonsa perinpohjaista tuntemusta, mutta myös rohkeutta tehdä siitä uudenlaisia tulkintoja. (Salo, 2015, s. 182.)

Sisällönanalyysiä on tässä tutkimuksessa pääosin lähestytty yhdysvaltalaisen tutkimuksen perinteen näkökulmasta, mutta poikkean siitä kuvatessani tutkimuksen analyysia teoriaohjaavaksi (*teoriasidonnainen*), jossa huomioidaan induktiivista ja deduktiivista analyysia laajemmin analyysin ohjaavat tekijät (Eskola, 2018; Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 108). Teoriaohjaava sisällönanalyysi etenee aineiston ehdoilla kuten aineistolähtöinen analyysikin, eli analyysi ei pohjaudu valmiiseen teoriaan. Siinä on kuitenkin teoreettisia kytkentöjä. Tarkoitus ei siis ole testata valmiita teorioita ja malleja, vaan tarkastella aineistoa uusista näkökulmista, teoriasta poimittujen ajatusten johdattelemana (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 109). Aineistoa on analysoitu ensin aineistolähtöisesti, mutta myöhemmin teoriasta on poimittu analyysia ohjaavia ajatuksia, ja abstrahoinnissa empiirinen aineisto on osittain liitetty valmiisiin teoreettisiin käsitteisiin.

Tuomi ja Sarajärvi (2018, s. 127) kuvaavat abstrahointia prosessiksi, jossa tutkimuskohteesta luodaan kuvaus muodostettujen käsitteiden avulla. Tutkimusaineiston valitsemisen jälkeen oma analyysini alkoi perusteellisella tutustumisella aineistoon. Aluksi luin ja tarkastelin oppikirjoja useita kertoja, ja tein alustavia huomioita visuaalisesta materiaalista. Tämän jälkeen yritin sovittaa valmiita malleja oppikirjojen visuaalisesta materiaalista koostuvaan aineistoon, mutta huomattuani ne oman tutkimuskysymykseni kannalta riittämättömiksi, aloin ryhmitellä kuvitusta mielestäni niiden tärkeimmän tehtävän mukaan (esimerkiksi kokonaisuuden osia erittelevä). Näin sain kokoon kymmenen oppikirjakuvituksen tehtävien alakategoriaa, jotka lopulta yhdistin viideksi yläkategoriaksi. Kategorioiden muodostumiseen vaikuttivat ilmiöiden esiintymistiheys ja tutkimustehtävän täsmentyminen, ja teoriaohjaavalle analyysille tyypillisesti lopullista ryhmittelyä sekä erityisesti aineiston tulkintaa on ohjannut teoria. Kuvatekstien osalta olen käyttänyt valmista

kehikkoa, jota olen muokannut osittain omaan aineistooni sopivaksi. Näitä muutoksia käsittelen kappaleessa 6.3.2.

Tuomi ja Sarajärvi (2018, s. 26–27) toteavat laadullisen tutkimuksen olevan empiiristä analyysia, jossa korostuvat aineiston keräämis- ja analyysimetodit. Koska laadullisen tutkimuksen tieteenfilosofisissa lähtökohdissa katsotaan todellisuuden rakentuvan ainakin osittain subjektiivisesti yksilön havaintojen varaan, on käytettyjen metodien kuvailu oleellista tutkimuksen luotettavuuden kannalta (emt., s. 159). Koska oppikirjakuvilla ja videoilla voi olla yhtä aikaa useita tehtäviä, korostuu analyysissa tutkijan ja aineiston dialoginen keskustelu, ja lopullisissa tulkinnoissa tutkijan subjektiivinen näkemys. Aineistoa on käyty läpi useita kertoja johdonmukaisen analyysin varmistamiseksi. Analyysin pohjalta on kirjoitettu tulososio, jossa pyritään yhdistämään tutkimuksen teoreettinen viitekehys ja aineiston analyysin tulokset. Tarkastelussa on pyritty abduktiiviseen päättelyyn, jossa Tuomen ja Sarajärven (2009, s. 109) mukaan vaihtelevat aineistolähtöisyys ja valmiit mallit, mutta jossa pyritään tuottamaan uutta tietoa. Olen pyrkinyt keskustelemaan teorian, aiempien tutkimusten ja oman tutkimukseni aineiston kanssa. Luotettavuusosiossa olen pyrkinyt perustelemaan valintojani ja tuomaan esille ilmiöiden tulkinnassa ilmenneitä haasteita, lisätäkseen tutkimusraporttini ymmärrettävyyttä ja arvioitavuutta (emt., s. 76).

5.3 Analyysin toteutus

Sanat ovat verbaalisia representaatioita, jotka esiintyvät erityisesti kirjoitettuina tai ääneen lausuttuina, ja kuvat visuospatiaalisia representaatioita. Vaikka kirjoittuja sanoja ja kuvia tarkastellaan näköaistin avulla, ja molempia saatetaan käsitellä lähteestä riippuen tekstinä, kutsutaan tässä tutkimuksessa ainoastaan kuvia visuaaliseksi materiaaliksi. Tässä tutkimuksessa visuaaliseksi materiaaliksi lasketaan kaikki valittujen oppikirjojen ja Abitreenit-sivuston harjoitusten kuvat (valokuvat, piirrokset, kartat, taulukot, graafit) ja videot. Jos viitataan kaikkiin muuhun kuvalliseen materiaaliin paitsi videoihin, käytän näistä yhteisnimitystä kuva. Aineiston laajuuden takia tutkimuksen ulkopuolelle on rajattu kansissa ja sisällysluettelossa sijaitsevat kuvitukset ja erilaisia tehtävätyyppejä merkkäavat symbolit. Myös hyperlinkeistä ulkoisille sivustoille aukeavat artikkelikuvat ja videot on jätetty huomiotta, paitsi silloin, kun ne liittyvät harjoitustehtäviin tai niihin viitataan kappaletekstissä. Yhdeksi kuvaksi lasketaan kuva, jolla on oma kuvateksti, tai joka on selkeästi erillään muusta kuvituksesta. Jos kuvat ovat päällekkäin tai ryppäässä, eikä niillä ole omia kuvatekstejä tai niitä ei eritellä kappaletekstissä, olen laskenut ne yhdeksi kuvaksi.

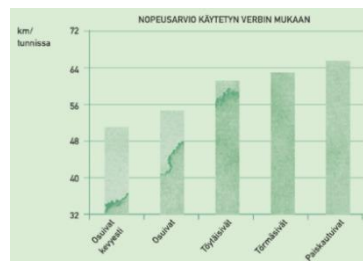
Näissä tapauksissa olen pyrkinyt varmistamaan, että ne ovat kuvitusta samaan asiaan, eikä niillä ole toisistaan eroavaa funktiota. Varsinkin englannin oppikirjassa on tekstejä, joihin liittyvä kuvitus on erillään toisistaan, mutta kuvat viittaavat kaikki esimerkiksi samaan harjoitustehtävään ja niillä on yhteinen tehtävä (kuvio 1). Nämä on laskettu täten yhdeksi kuvaksi.

Valitkaa parin kanssa vuorotellen yksi kuvista ja selittäkää mitä siinä on, ilman että käytätte kyseessä olevaa sanaa. Kokeilkaa erilaisia kompensatiostrategioita.



Kuvio 1. Kuvien laskentatapa. Kuvat on laskettu yhdeksi kuvaksi, sillä ne muodostavat tehtäväkokonaisuuden, ja niillä on yhteinen funktio. Insights, Course 1, s. 100.

Tekstiksi tutkimuksessa määritellään kaikki kappaleiden sisältämät tekstit, eli päätekstit, johdannot, otsikot ja lisätietolaatikot. Näihin viitataan tutkimuksessa kappaleteksteinä. Harjoitustehtävien tehtävänantoja ja kuvatekstejä on tarkasteltu erikseen. Kuvateksteiksi lasketaan perinteisten kuvatekstien lisäksi kuvien otsikot (kuvio 2). Kuvatekstiksi ei lasketa kuvallisiin materiaaleihin sisältyvää tekstiä, esimerkiksi taulukkojen osia nimeäviä ja selittäviä tekstejä, vaan niiden katsotaan olevan osa kuvaa.



Kuvio 2. Kuvateksteiksi lasketaan myös kuvien otsikot. Otsikkona tässä diagrammissa on *Nopeusarvio käytetyn verbin mukaan*. Kuvatekstiksi ei lasketa pylväiden nimiöitä, vaan niiden katsotaan olevan osa kuvaa. Oivallus: Psykologiaa lukiolaisille 1, s. 64.

Tutkimuksessa keskitytään yksittäisen kuvan tai videon ja kappaletekstin väliseen vuorovaikutukseen. Tutkimuksen laajuuden takia kuvallisen materiaalin mahdolliset keskinäiset suhteet on jätetty tarkastelun ulkopuolelle. Etenkin tuloksia tarkastellessa on kuitenkin hyvä tiedostaa, että kuvien suhteet toisiinsa rakentavat myös ymmärrystä ja osaaamista. Koska oppijan lähtötiedot voivat vaikuttaa siihen, miten tämä hyötyy kuvituksesta oppimisessa, on tässä tutkimuksessa lähdetty siitä oletuksesta, että lukija hallitsee oppikirjassa aiemmin käsitellyt asiat.

5.3.1 Luokittelu

Selvittääkseni kuvallisen materiaalin roolia osaamisen tukemisessa, olen eritellyt ja analysoinut lukion oppikirjojen kuvia ja videoita erilaisista näkökulmista käsin. Tutkimuksessa on myös eritelty kuvatekstien rooleja sekä tarkasteltu niiden vaikutusta kuvallisen materiaalin ja kappaletekstin yhdistämisessä. Lopuksi kuvituksen tehtäviä on tarkasteltu vanhoissa ylioppilastutkinnoissa.

Visuaalisen materiaalin tehtäväpohjainen luokittelu

Oppikirjojen kuvituksen tehtäviä olen tarkastellut ensin aineistolähtöisesti, jonka jälkeen olen liittänyt aineistosta muokatut alakategoriat teorian ohjaamiin yläkategorioihin. Teorian pohjalta oletuksena oli, että oppikirjoista löytyy kuvitusta, jonka tulisi tukea teorioiden ja käsitteiden oppimista sekä näiden hierarkkista rakentumista (Mayer, 2014; Novak, 2002). Analyysin pohjalta huomasin, että näitä kuvataan sekä yksittäin (kuvitus heijastelee tekstiä suoraan) että kokonaisuuksina (hierarkkinen rakentuminen ja keskinäiset suhteet). Kuvallista materiaalia tulisi myös hyödyntää tietoa sovellettaessa ja uutta tietoa tuotettaessa. Näiden lisäksi aiempien tutkimusten (mm. Carney & Levin, 2002; Dimopoulos ym., 2003; Levin, 1979; Mikkilä-Erdmann ym., 1999; Pozzer & Roth, 2003) ja aineistoon tutustumisen perusteella aineistosta oletetaan löytyvän kuvallista materiaalia, jota ei voi suoraan yhdistää kappaletekstiin, ja jonka tehtävänä on koristaa sivuja sekä mahdollisesti tuottaa affektiivista sitoutumista. Kategoriat ovat nimetty taulukossa 1, ja kuvallisen materiaalin tulkitsemisen avuksi olen muotoillut ohjaavat kysymykset.

Taulukko 1. Oppikirjan visuaalisen materiaalin tehtävät.

Kategoriat		Ohjaavat kysymykset
Tuottava		Mallinnetaanko ja esitetäänkö kuvien avulla alan tutkimusvälineitä ja -tietoa, ammatteja tai esimerkiksi opiskelutapoja?
Soveltava		Soveltaako kuva tietoa arkitiedon mukaiseksi?
Kokoava		Järjesteleekö kuva kappaletekstissä esitettyä tietoa hierarkkisesti tai kokoaako kuva yhteen esimerkiksi prosessien vaiheita?
Esittävä	Suoraan esittävä	Heijasteleeko kuva kappaletekstin sisältöä muuntelematta sitä?
	Esimerkki	Tarjoaako kuva esimerkin tekstissä käsitellystä aiheesta?
Koristava		Kuvalla on heikko tai ei minkäänlaista yhteyttä tekstiin.

Koska yhdellä kuvalla tai videolla voi olla useampia päällekkäisiä tehtäviä suhteessa kappaletekstiin, on sen tehtävä määritelty kognitiivisesti korkeimman tehtävän mukaan. Kognitiivisesti korkeimpina pidän tuottavia kuvia, ja näitä seuraavat soveltavat, kokoavat, esittävät ja koristavat kuvat. Esimerkiksi kuvassa saatetaan koota tekstissä esiteltyjä teemoja yhteen, mutta siinä opastetaan samalla, kuinka tieteellinen tutkimus tehdään, jolloin kuva on luokiteltu kokoavan sijaan tuottavaksi.

Harjoitustehtävien kuvitusta olen luokitellut kolmeen kategoriaan kuvan tehtävän perusteella. Kuvia ja videoita on tarkasteltu suhteessa tehtävänantoon. *Tekstiä tukevaan tai korvaavaan* luokkaan kuuluvat kuvat ja videot toimivat pääasiallisena tai aineistona tehtävässä. *Aiheeseen tutustuttavat* kuvat ja videot ohjaavat opiskelijan ajatukset tehtävän aihealueeseen, ja vaikka ne eivät ole tehtävän ratkaisun kannalta välttämättömiä, voivat ne toimia ajattelun jäsentäjinä sekä herättää esimerkiksi aihealueeseen liittyviä muistoja (kts. Canning-Wilson, 2001). *Ei aiheeseen liittyvien* kuvien ja videoiden kategoria lisättiin aineiston läpikäymisen jälkeen.

Taulukko 2. Harjoitustehtävien kuvituksen tehtävät.

Kategoria	Kuvaus
<i>Tekstiä tukeva tai korvaava</i>	Tehtävä ratkaistaan täysin kuvan pohjalta tai vahvasti sen tukemana.
<i>Aiheeseen tutustuttava</i>	Kuva johdattaa tehtävän aiheen ääreen ja saattaa tarjota ideoita tehtävän ratkaisuun. Tehtävän voi ratkaista myös ilman kuvaa.
<i>Ei aiheeseen liittyvä</i>	Kuvalla on heikko tai ei minkäänlaista yhteyttä tehtävän sisältöön.

Tiedon avautumisen tarkastelu

Osana kuvaluokittelua oppikirjojen kappaleosioissa sekä harjoitustehtävissä esiintyvät kuvat ja videot luokitellaan niiden tehtävien lisäksi sen mukaan, viestivätkö kuvituksen ja mahdollisen kuvatekstin yhdistelmät oppikirjan sisäistä tietoa vai liittyvätkö ne muihin lähteisiin, kuten alan tutkimuksiin ja teorioihin. Luokittelu tehdään koodeilla S (*sisäinen*) ja U (*ulkoinen*). Ulkoiseksi luokitellaan kuvitus, jonka sisältämän tiedon lähteeksi on ilmoitettu vähintään tutkija(t) tai muu tietolähde. Tämä kategorisointi kumpuaa kritiikistä oppikirjojen sulkeutuneisuutta ja opetuksen sisältöpainotteisuutta kohtaan (mm. Rantala, 2012; Saario & Sulkunen, 2019), ja tavoitteena on selvittää, viitataanko kuvituksen avulla oppikirjojen ulkoiseen maailmaan.

Kuvatekstin roolin merkityksen tarkastelu

Selvittääkseni kuvatekstien merkitystä kuvallisen materiaalin tulkinnassa ja näiden sisältämän tiedon välittymisessä lukijalle olen luokitellut kuvallisen materiaalin kahdella tavalla. Ensin luokittelin painetun oppikirjan kuvallisen materiaalin viiteen luomaani kategoriaan katsomatta kuvatekstejä, ja tämän jälkeen luokittelin kuvat uudestaan tarkastelemalla kuvatekstiä ja kuvaa vuorovaikutuksessa. Tässä taustalla on oletus kuvatekstien tärkeästä roolista kuvan sisällön ja sen suhteen selvittämisessä kappaletekstiin. Pozzer ja Roth (2003) huomasivat, että opiskelijat hakivat aktiivisesti tietoa kuvatekstistä, sillä he eivät aina tunnistanee kuvan sisältöä, erityisesti, jos se ei liittynyt heidän jokapäiväiseen elämäänsä.

Kuvatekstin tehtävien luokittelu

Aiempien tutkimusten perusteella oletuksena on, että kuvateksteillä on tärkeä rooli tiedon välittymisessä ja täten myös osaamisen tukemisessa. Kuvatekstien käyttöä ja roolia lukion oppikirjoissa olen tarkastellut soveltamalla Pozzerin ja Rothin (2003) luomia kategorioita oppikirjakuvia ja näiden kuvatekstejä käsittelevässä tutkimuksessa. Tutkimuksen tässä osassa tutkimusotteeni on teoriaohjaava. Kategorioita on sovellettu aineiston pohjalta lisäämällä kategorioiden joukkoon alakategoria *kuvateksti ei selitä yhteyttä*, sillä kuvatekstikään ei välttämättä takaa selitystä kappaletekstin ja kuvan yhteydelle (taulukko 2). Selittävien ja täydentävien kuvatekstien kuvauksiin on lisätty vaihtoehto ”kuvatekstissä tarjotaan esimerkki asiasta tai ilmiöstä”.

Irralliseksi jääneillä kuvilla ei ole kuvatekstiä tai kuvateksti on heikko, eikä täten selitä kuvassa esitetyn ilmiön tai asian yhteyttä kappaletekstiin. Kuvateksti saattaisi siis kuulua nimeävään, selittävään tai täydentävään kategoriaan, jos se olisi selkeämpi tai informatiivisempi. Nimeävissä kuvateksteissä asia tai ilmiö ainoastaan nimetään, kun taas selittävissä ja täydentävissä kuvateksteissä pyritään tämän lisäksi selittämään, mitä kuvassa tapahtuu. Kuvan ilmiön ymmärrettävyyden lisäksi täydentävissä kuvateksteissä esitetään uutta aiheeseen liittyvää informaatiota, jota ei kappaletekstistä löydy.

Taulukko 3. Oppikirjojen kuvatekstien tehtävät.

Kategoria		Kuvaus	
Irrallinen	Ei kuvatekstiä	Kuvatekstiä ei ole tai se on puutteellinen: kuva on kappaletekstin sisällöstä irrallinen.	Kuvat ilman kuvatekstiä ja viittausta tekstissä.
	Kuvateksti ei selitä yhteyttä		Kuvatekstit eivät selitä yhteyttä kappaletekstiin.
Nimeävä		Kuvatekstissä nimitään kuvassa esitetty asia tai ilmiö. Ei lisätietoa.	
Selittävä		Kuvatekstissä sekä nimitään kuvassa esitetty asia tai ilmiö että tarjotaan esimerkki, selitys tai kehys ilmiölle.	
Täydentävä		Kuvatekstissä sekä nimitään kuvassa esitetty asia tai ilmiö että tarjotaan esimerkki, selitys tai kehys ilmiölle, ja tarjotaan asiasta tai ilmiöstä uutta informaatiota, jota ei ole esitelty kappaletekstissä.	

Ylioppilastutkinnon tehtävien kuvituksen luokittelu

Ylioppilaskokeiden visuaalista materiaalia (kuvat, videot, taulukot, graafit) luokiteltiin niiden suhteessa tehtävänantoihin ja muihin tehtävän teksteihin *aiheeseen tutustuttaviin* tai *tekstiä tukeviin tai korvaaviin*. Materiaali koostui psykologian, biologian ja englannin (pitkä oppimäärä) viidestä kokeesta, vuosilta 2018–2020. Visuaalisen materiaalin vaikutuksesta suoriutumiseen korkean panoksen kokeissa on vain vähän tietoa (von Zansen, 2019), joten tarkoituksena on kartoittaa kuvien käyttötapoja.

Taulukko 4. Ylioppilastutkinnon visuaalisen materiaalin tehtävät.

Kategoria	Kuvaus
<i>Tekstiä tukeva tai korvaava</i>	Tehtävä ratkaistaan täysin kuvan pohjalta tai vahvasti sen tukemana.
<i>Aiheeseen tutustuttava</i>	Kuva johdattelee tehtävän aiheen ääreen ja saattaa tarjota ideoita tehtävän ratkaisuun. Tehtävän voi ratkaista myös ilman kuvaa.

5.3.2 Painettujen ja digitaalisten oppikirjojen yhtäläisyydet ja erot

Painettujen ja digitaalisten oppikirjojen eroja visuaalisen materiaalin ja kuvatekstien osalta selvitetään analyysissä nousseiden huomioiden pohjalta. Erityisesti tarkastellaan, onko kuvien käyttö digitaalisissa oppikirjoissa samanlaista kuin painetuissa oppikirjoissa, vai onko kirjoissa tehty innovatiivisia multimediaratkaisuja. Digitaalisilta oppikirjoilta on toivottu rohkeampaa otetta nykyaikaisen tietotekniikan hyödyntämisessä esimerkiksi luomalla kiinnostusta herättäviä ja ylläpitäviä elementtejä yhdistämällä eri moodeja (mm. Kaisla, Kutvonen-Lappi & Kankaanranta, 2015), joten kiinnostavaa on, eroaako kuvitus toisistaan eri formaattien välillä, ja jos eroaa, millä tavoin.

6 Analyysi

Analyyssiosio on jaettu viiteen osaan. Ensimmäisessä osassa perehdytään kuvituksen tehtäviin oppikirjojen kappaleosioissa ja harjoitustehtävissä. Toisessa osassa tarkastellaan lähemmin, millaista lähdeaineistoa oppikirjoissa kuvitetaan. Kolmas osa keskittyy kuvatekstin tehtäviin: ensiksi selvitetään kuvatekstien roolia kappaletekstien ja kuvien yhteyden välittämisessä, ja seuraavaksi selvitetään, millaisia tehtäviä kuvateksteillä on kuvan tai videon sisällön selittämisessä. Neljännessä osassa kokoon yhteen visuaalisen materiaalin esiintyvyyden eroja painetuissa ja digitaalisissa oppikirjoissa. Viidennessä osassa tarkastellaan visuaalisen materiaalin tehtäviä ylioppilaskokeissa. Tuloksia tiivistetään, yhdistellään ja pohditaan kappaleessa kahdeksan.

Taulukko 5. Analysoidut kuvat ja videot.

Aineisto	Kuvat		Videot		Sivut
	Kappaleosiot	Harjoitustehtävät	Kappaleosiot	Harjoitustehtävät	Sivumäärät
Biologia	226	37	2	2	134
Psykologia	125	6	-	3	174
Englanti	39	46	-	2	177

Taulukkoon 5 on koottu tutkimuksen aineisto oppikirjojen osalta. Yhteensä oppikirjoista analysoitiin ja kategorisoitiin 488 kuvaa ja videota (kappaleosiot 392, harjoitustehtävät 96) sekä näiden mahdolliset kuvatekstit. Ylioppilaskokeiden osalta aineisto koostui 127 kuvasta ja videosta. Ilmoitetut sivumäärät koskevat painettuja oppikirjoja. Kuvallisen materiaalin ja kirjojen sivumäärien suhteesta voi päätellä erityisesti biologian kirjan sisältävän runsaasti kuvia, useita yhdellä aukeamalla. On kuitenkin huomioitava, että suhde on suuntaa antava, sillä tässä ilmoitettuihin kuvien määriin on lisätty digitaalisista oppikirjoista muutama yksittäinen kuva, jota painetuissa oppikirjoissa ei esiintynyt.

6.1 Kuvituksen tehtävät

6.1.1 Kappaleosiot

Luokittelin kolmen oppikirjan kuvallisen materiaalin viitteen kategoriaan, jotka kuvaavat kuvituksen tehtäviä osaamisen tukemisessa. Tämän lisäksi jokaisen kuvan kohdalla tarkasteltiin, viitataanko kuvalla oppikirjan sisäiseen tietoon vai ulkoisiin lähteisiin. Näitä tarkastellaan tarkemmin kappaleessa 6.2.

Kappaletekstien osalta aineisto koostui yhteensä 392 kuvasta (taulukko 3). Suurimman kategorian muodostivat esittävät kuvat (159 kappaletta), joista enemmistö heijastelee suoraan tekstissä esitettyä tietoa kuvallisessa muodossa. Seuraavaksi eniten aineistossa esiintyi tekstissä esitettyä tietoa yhteen kokoavia kuvia (94 kappaletta), kolmanneksi koristekuvia (75 kappaletta), neljänneksi tiedon muodostukseen liittyviä kuvia (44 kappaletta) ja pienimmän luokan muodostivat käsitteitä ja teorioita soveltavat kuvat (20 kappaletta). Tulokset on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Oppikirjan visuaalisen materiaalin tehtävät ja tiedon avautuminen.

	Tuottava		Soveltava		Kokoava		Esittävä				Koristava		
							Suoraan		Esi- merkki				
	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	YHT.
Tiedon linkittyminen													
Englanti	1	1	-	-	-	-	12	7	-	-	18	-	39
Psykologia	9	15	12	-	29	7	12	2	7	2	25	5	125
Biologia	10	8	8	-	57	1	71	3	41	2	26	1	228
YHT.	20	24	20	0	86	8	95	12	48	4	69	6	392
	44		20		94		159				75		392

Tuottavat

Tuottavat kuvat liittyvät oppiaineen alan tiedonmuodostuksen menetelmiin. Aineiston kuvissa esiteltiin erityisesti alan ammatteja ja tutkimusvälineitä (kuvio 3) sekä tutkimustilanteita (kuvio 4) ja tutkimustuloksia, jotka ovat usein diagrammien ja muiden kuvaajien muodossa. Ammatteja, tutkimustilanteita ja tutkimuspaikkoja kuvaavat kuvat olivat useimmiten valokuvia, muut kategoriaan kuuluvat kuvat tietokonetekoisia tai piirroskuvia. Tutkimustiedon ja tiedonmuodostuksen menetelmien (kuvio 5) esittäminen tuo alan lähemmäs opiskelijaa ja parhaimmillaan tukee käsitystä tieteellisen tiedon muuttuvasta ja kehittyvästä luonteesta. Tuottavien kuvien ja videoiden ryhmä oli tutkimuksen toiseksi pienin (44 kappaletta). Kappaleosoiden kuvallisen aineiston kaksi videota kuuluivat

tähän ryhmään. Eniten tuottavia kuvia esiintyi psykologian oppikirjassa (24 kappaletta), toiseksi biologian oppikirjassa (18 kappaletta), ja kolmanneksi englannin oppikirjassa (2 kappaletta). Englannin kirjan kaksi tuottavaa kuvaa liittyivät kielitaidon kehittämiseen: toissa kuvassa vertaillaan erilaisten opiskelumenetelmien tutkittuja tehoja, toisessa esitellään kielen taitotasoa (kuvio 6). Tuottavaan kuvitukseen kuuluivat myös kuvat, jotka



Solubiologi

Kuvio 3. Tuottava kuva.

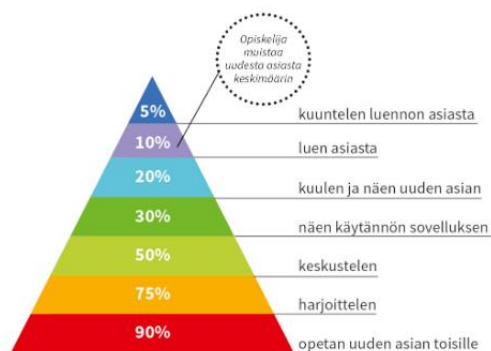


Kuvassa tutkija Deb Royn keittö kalansilmäkameralla kuvattuna. Lapsen ja vanhempien vuorovaikutusta kuvattiin noin 10 tuntia päivässä lapsen kolmen ensimmäisen elinvuoden ajan. Näin saatiin kerättyä poikkeuksellisen laaja tapaan tutkimusaineisto.

Kuvio 4. Tuottava kuva.



Kuvio 5. Tuottava kuva.



Kuvio 6. Tuottava kuva.

Aineiston kaksi videota esiintyivät biologian kirjassa. Niissä tutkijat kertovat ammateistaan ja taustoja siitä, miten ovat päätyneet työhönsä, omista tutkimuksistaan ja niiden tuloksista sekä päivittäisistä työtehtävistään ja päivärytmistään. Videolla näytetään heidän tyypillisiä työympäristöjään ja välineitä, joita tutkijat käyttävät ammatissaan.

Soveltavat

Soveltavat kuvat soveltavat kappaletekstissä esitettyä tietoa erilaiseen muotoon. Aineistossa korostuivat soveltavat kuvat, joissa kuvattiin abstraktien ja harvoin arkielämässä käsiteltävien käsitteiden esiintymistä jokapäiväisessä elämässä. Englannin oppikirjasta

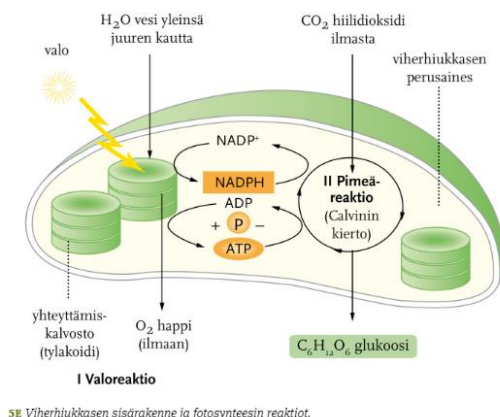
soveltavia kuvia ei löytynyt. Suurin osa soveltavista kuvista oli piirroskuvia, mutta aineistossa esiintyi myös valokuvia. Arkitiedon mukaiseksi soveltavat kuvat olivat yleisimpiä psykologian kirjassa (12 kappaletta). Kirjassa sovellettiin abstrakteja käsitteitä erilaisiin tilanteisiin (kuvio 7). Esimerkit, jotka ovat tuttuja tai jotka voi kuvitella tapahtuvan omassa elämässä, voivat auttaa opiskelijaa sisäistämään uusia käsitteitä sekä soveltamaan tietoa muihin esimerkkeihin. Biologian kirjassa arkitiedon mukaiseksi soveltavat kuvat (8 kappaletta) osoittivat, miten biologiaan liittyviä tapahtumia hyödynnetään jokapäiväisessä elämässä. Kirjassa kuvattiin esimerkiksi alkoholikäymisen merkitys sämpylöiden valmistuksessa tai bakteerien käyttö pesuaineissa. Soveltavat kuvat tuovat lähemmäs tietoa, joka voisi muuten jäädä kaukaisesti ja omasta elämästä irralliseksi oppikirjatiedoksi. Oppiainekohtaisen ajattelun kehittymisen kannalta on tärkeää osoittaa opiskelijoille, miten alan ilmiöt ja tutkimustieto näyttäytyvät heidän omassa arkielämässään. Kuvat voivat rohkaista oppijoita huomaamaan vastaavia ilmiöitä muillakin elämänsä alueilla. Soveltavat kuvat voivat ymmärtämisen ja luovan ajattelun kehittymisen lisäksi edistää työmuistin toimintaa, sillä uusien asioiden liittäminen jo tunnettuun ja tiedettyyn auttaa kokonaiskuvan muodostamisessa, ja tukee näin tiedon siirtymistä työmuistista säiliömuistiin (Baddeley, 2003).



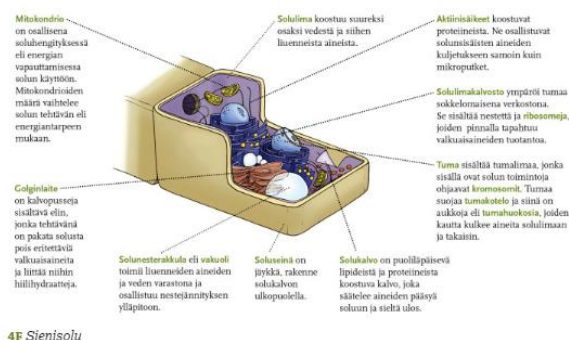
Kuvio 7. Soveltava kuva.

Kokoavat

Kokoavien kuvien kategoria koostuu enimmäkseen monivaiheisia prosesseja esittävistä kuvista (kuvio 8), kokonaisuuksien osia erittelevistä kuvista (kuvio 9), sekä käsitteiden välisiä hierarkioita selventävistä kuvista ja taulukoista (kuvio 10). Koko aineistossa kokoavia kuvia esiintyi 94, joista 58 sijaitsi biologian kirjassa ja 36 psykologian kirjassa. Englannin oppikirjassa kokoavia kuvia ei tässä aineistossa esiintynyt. Kokoavat kuvat keräävät yhteen kappaletekstissä esitettyä tietoa. Ne ovat tärkeitä välineitä tietorakenteiden luomisessa ja täydentämisessä. Kuvat selventävät esitettyjen käsitteiden ja teorioiden välisiä suhteita, ja havainnollistavat prosesseja, joista voisi olla haastavaa rakentaa selvää mallia pelkän tekstin ja mielikuvien avulla.



Kuvio 8. Kokoava kuva.



Kuvio 9. Kokoava kuva.



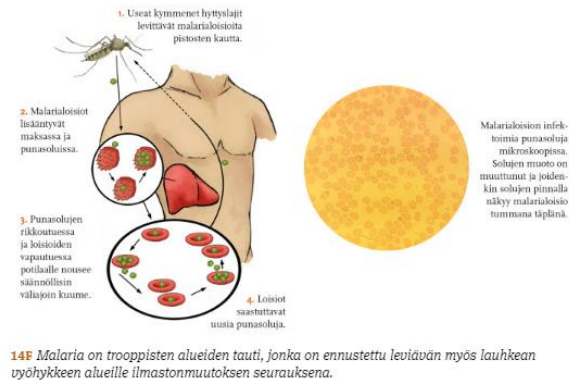
Kuvio 10. Kokoava kuva.



Kuvio 11. Kokoava kuva, muistitekniisiä piirteitä.

Aineiston kokoavissa kuvissa esiintyi usein tekstiä täydentäviä piirteitä. Kuvat eivät siis ainoastaan keränneet tekstissä käsiteltyjä tietoja yhteen, vaan laajensivat aihetta edelleen. Esimerkiksi biologian kirjassa arkeoneja, alkueliöitä, bakteereja ja sieniä käsittelevässä kappaletekstissä mainitaan lyhyesti malarialoisio: ”Alkueliöissä on myös vakavia sairauksia aiheuttavia lajeja, esimerkiksi jotkin amebat ja malarialoisio.” (Koralli, Elämä ja evoluutio, s. 111). Kuvassa (kuvio 12) aihetta käsitellään syvällisemmin esittämällä vaiheittain malarian leviäminen, sen aiheuttaja, levitystapa sekä malarialoision vaikutus. Carney ja Levin (2002) käsitelivät tutkimuksessaan muistitekniisiä kuvia, jotka erityisesti kielten opiskelussa tukevat keskeisten sanojen muistamista (ks. s. 19). Psykologian oppikirjassa esiintyvien kolmea psykologian tarkastelutasoa yhteen hahmottavien kuvien tehtävänä voi nähdä tiedon järjestämisen lisäksi muistia tukevia funktioita. Kokonaisuuden esittelyn jälkeen (kuvio 10) kappaleissa toistettiin siitä osia, jotka toistamatta kaikkea

tietoa keskittyvät tarkemmin tarkastelun alla olevaan yhteen kokonaisuuden osaan (kuvio 11). Näin kuvien avulla hahmotetaan yhtäaikaaisesti tarkemmin yhtä kokonaisuuden osaa sekä sen paikkaa laajemmassa mittakaavassa. Kuvat toimivat siis hieman eri tavalla kuin Carney ja Levin (2002) määrittivät, mutta piirre on kiinnostava. Kuvien tekstiä täydentäviä tai muistitekniisiä piirteitä ei kuitenkaan tutkittu tässä tutkimuksessa systemaattisemmin.



Kuvio 12. Kokoava kuva. Täydentäviä piirteitä.

Esittävät

Esittävät kuvat heijastelevat tekstiä tai sen osia. Nämä muodostivat biologian ja englannin oppikirjojen ja koko aineiston suurimman luokan (159 kappaletta). Suoraan tekstiä esittäviä kuvia oli aineistossa yhteensä 107. Tulos kertoo oppikirjojen kuvituksen enimmäkseen heijastelevan kappaletekstien sisältöjä. Esittävien kuvien rooli voi olla tärkeä erityisesti silloin, kun tekstissä käsitellään opiskelijalle vieraita asioita. Tällöin tekstistä tarjotaan kuvallinen representaatio, eikä oppijan tarvitse kuvitella kohdetta, mikä ehkäisee myös virhekäsityksiä. Esimerkiksi biologian kirjassa esittävillä kuvilla on lajien tunnistuksen kannalta tärkeä tehtävä, ja kuvat tuovat luonnon lähemmäksi tavalla, johon kieli yksinään ei pysty. Kuvien avulla voidaan myös näyttää opiskelijoille muuten vaikeasti selitettäviä asioita, kuten mitokondrion rakenne tai viherhiukkaset sammalen soluissa. Aina kuvien käyttötarkoitukset eivät kuitenkaan olleet oppimisen tuen kannalta tehokkaimpia, vaan tyypillisimmillään tässä tutkimuksessa esittävien kuvien kautta toistettiin jo tekstissä kerran ilmaistua tietoa. Kuvion 13 yhteydessä tekstissä kerrotaan hahmojen ulkonäkö, missä he ovat, ja mitä he tekevät. Samoin kuvio 14 kertoo saman asian kuvallisessa muodossa kuin teksti: "Kirahvin kaulan pituus on aina kiehtonut ihmisiä. Kaula voi olla noin kahden metrin mittainen, ja sen avulla kirahvi ulottuu syömään akasiapuun lehtiä jopa kuuden metrin korkeudelta."



Kuvio 13. Esittävä kuva. Insights 1, s. 70.



7A Kirahvilla on seitsemän kaulanikamaa eli saman verran kuin muillakin nisäkkäillä.

Kuvio 14. Esittävä kuva. Koralli 1, s. 52

Osa esittävään kategoriaan kuuluvista kuvista myös laajentaa tekstiä tarjoamalla tekstissä käsitellystä teoriasta tai käsitteestä esimerkin. Tähän alakategoriaan kuului 52 kuvaa, joista suurin osa, 43 kappaletta, esiintyi biologian oppikirjassa. Yleensä esimerkki annettiin laajemmasta tekstissä käsitellystä teemasta, kuten risteytyksestä, tai sitten kuvassa tarjottiin esimerkki jonkin lajin edustajasta. Tekstissä ei suoraan nimetä kuvassa esitettyä ilmiötä tai asiaa, vaan sille luodaan tekstissä kehys, jota tarkennetaan kuvatekstissä ja kuvassa (kuvio 15). Suoraan tekstiä esittävien kuvien erona esimerkikuvuihin on, että näiden tapauksessa kuvassa esiintyvä asia on mainittu kappaletekstissä, kuten kuvion 16 kohdalla: ”Lajiutumisen nopeaa ja voi tapahtua muutamassa sukupolvessa. Monet tärkeät viljelykasvit ovat polyploideja, eli niillä on moninkertainen kromosomisto. Polyploidiaa esiintyy sekä luonnossa että ihmisen aikaansaamana jalostuksessa.”



8K Ruisvehnä on rukiin ja vehnän risteytys. Sitä viljellään pääasiassa rehukseksi.

Kuvio 15. Esimerkkikuva. Koralli 1, s. 63.



8J Polyploidian voi saada aikaan kolkisiiniyhdisteellä. Polyploidia voi lisätä lehtien, kukkien ja hedelmien kokoa.

Kuvio 16. Suoraan tekstiä esittävä kuva. Koralli 1, s. 63.

Esittäviin kuviin kategorisoitiin myös muutama kuva, jossa vertaillaan kahta tai useampaa tekstissä käsiteltyä asiaa. Vertailuja tehdessä kuvan ja tekstin yhteyttä selventäisi

samojen esimerkkien käyttö. Esimerkiksi kun biologian oppikirjan kappaletekstissä puhutaan karhuista ja turskista tyypillisinä K- ja e-strategioiden edustajina, kuvassa (kuvio 17) tyypillisinä edustajina esitetään osteri ja ihmisapina. Esittävän kuvan avulla voidaan tehdä myös painotuksia tekstin sisällöistä. Esimerkiksi psykologian kirjassa oppimiskulttuureita käsittelevässä tekstissä verrataan oppijan osuutta oppimisprosessiin Suomessa ja muualla (kuvio 18). Kuvassa on korostettu värien avulla oleellisia eroja, mikä painottaa tekstissä tehtyjä erotuksia.



Kuvio 17. Vertailu. Koralli 1, s. 48.



Kuvio 18. Vertailu, painotus. Oivallus 1, s.177.

Koska esittävä kuva on tekstin visuaalinen representaatio, voi se kielten oppikirjoissa auttaa ymmärtämään esimerkiksi tarinan juonen, jos kielitaito ei tähän riitä. Tällöin olisi tärkeää, että kuva esittää tekstin keskeisimpiä asioita. Esittävien kuvien kiinnittymisessä tekstin sisältöihin oli kaikissa oppikirjoissa havaittavissa paljon vaihtelua: osa kuvista esitti tekstin keskeisimpiä asioita, osa liittyi aiheisiin kevyemmin. Esimerkiksi erilaisia tilan, joita esiintyi sekä englannin että psykologian oppikirjoissa, on kuvitettu kirjoissa sekä kuvapankin kuvilla että kuvittajan varta vasten tekstin yhteyteen valmistelemilla kuvilla. Osittain kuvituksessa oli havaittavissa piirre, joka viesti siitä, että mitä kompleksisempi teksti on, sitä pintapuolisemmin kuva tekstiä heijastaa. Tekstin syvällisempiä merkityksiä esittäviä kuvia voi olla vaikeaa löytää valmiista kuvapankeista, jolloin tekstin yhteyteen etsitään kuva, joka liittyy tekstin sanomaan vain hatarasti tai kuva, joka kuvastaa vain jotain osaa tekstistä.

Koristavat

Koristavilla kuvilla ei ole merkittävää tai minkäänlaista suhdetta kappaletekstiin tai kuvatekstiin. Niitä löytyi analyysissä yhteensä 75, kun kuvia ja videoita tarkasteltiin yhdessä mahdollisten kuvatekstien kanssa. Irrallisuuden vuoksi koristavilla kuvilla ole merkittävää kognitiivista tehtävää suhteessa tekstissä esitettyyn tietoon, vaan niiden päätehtävä on toimia sivun koristajina. Kuva on luokiteltu koristaviin kuviin myös, jos siihen liitetty kuvateksti on epäselvä, eikä lukija pysty yhdistämään kuvaa kappaletekstiin. Tällöin oppikirjan tekijän tarkoittama kuvan tehtävä ei selviä. Osa koristavista kuvista

kuvateksteineen tarjosi kappaleen aihepiiriin liittyvää lisätietoa, jota ei suoraan käsitelty tekstissä. Esimerkiksi kuvio 19 liittyy tekstissä käsiteltyihin evoluutioteorioihin: "...Hän esitti, että aktiivisesti käytetyt kehon osat vahvistuvat ja kasvavat, kun taas rakenteet, joita ei käytetä, heikentyvät ja surkastuvat. Tällä tavalla eläimet sopeutuvat paremmin elinoloihinsa. Lamarckin mukaan edellä mainitut hankitut ominaisuudet myös periytyvät jälkeläisille." (Koralli, Elämä ja evoluutio, s. 53). Kuvassa on lihaksikas mies jälkeläisineen, ja kuvateksti selittävä (ks. s. 54). Tällaisten kuvien kohdalla kuvatekstit ovat ratkaisevassa asemassa kuvan ja kappaleen sisällön yhdistämisessä, mutta koska kuvat eivät liittyneet tiiviisti tekstiin, katsottiin niiden kuuluvan koristekuviin. Osa kuvista taas oli informaatioarvoltaan heikkoa, vaikka kuvateksti sekä sitoi kuvan kappaletekstiin että tarjosi tekstissä käsittelemätöntä lisätietoa (kuvio 20). Suurin osa koristekuvista toimi kuitenkin puhtaasti sivujen somistajina. Esimerkiksi kuvio 20 liittyy tekstiin, jossa käsitellään vuorovaikutusta ja sosiaalisen tiedon käsittelyä.



7B Vaikka kuinka kävisit punttisalilla, lapsillasi ei ole sen komeammat lihakset kuin muutenkaan. Voimaharjoittelu ei vaikuta geeneihin, eivätkä tällaiset hankitut ominaisuudet periydy.

Kuvio 19. Koristekuva, kuvateksti sitoo. Koralli 1, s. 53.



Kuvio 20. Koristekuva, kuvateksti sitoo. Oivallus 1, s. 137.

Monet koristekuvat kaikissa oppiaineissa esittivät lukioikäisiä hahmoja. Kuvat saattavat tehdä kirjasta miellyttävämmän näköisen, ja tehdä näin myös opiskelusta mielekkäämpää. Sivuilla seikkailivat lukioikäiset ihmiset saattavat lisätä opiskelijan affektiivista sitoutumista opiskeltavaan asiaan esimerkiksi samaistumisen kautta, vaikkei kuvitus liity tekstiin millään tavoin. Somistavia kuviakaan ei siis voida tuomita täysin hyödyttömiksi, vaikka niiden kognitiivinen tehtävä olisikin heikko.

6.1.2 Harjoitustehtävät

Oppikirjojen harjoitustehtävien kuvitusta ja sen tehtäviä tarkasteltiin muusta kuvituksesta erillään. Kuvia aineistossa oli yhteensä 87, ja videoita 7 (taulukko 5). Analysoitavaksi on

otettu kaikki harjoitustehtävien kuvat ja videot sekä painetuista että digitaalisista oppikirjoista, mutta jos kuva on esiintynyt molemmissa formaateissa, on se analysoitu ja laskettu vain kerran. Koska opiskelijan on tarkoitus tuottaa vastauksia tehtävissä, kuvien ja videoiden tehtävät jaettiin kolmeen kategoriaan: 1) Tekstiä tukeva tai korvaava 2) Aiheeseen tutustuttava 3) Ei aiheeseen liittyvä. Jokaisen kuvan kohdalla tarkasteltiin myös, viitataanko kuvalla oppikirjatekstin sisäiseen maailmaan vai oppikirjan ulkoiseen maailmaan, eli esimerkiksi tutkimusvälineisiin. Tulokset on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Harjoitustehtävien visuaalisen materiaalin tehtävät.

	Tekstiä tukeva tai korvaava		Aiheeseen tutustuttava		Ei aiheeseen liittyvä		Yhteensä	
	S	U	S	U	S	U	S	U
Tiedon linkittyminen								
Englanti	19	-	17	1	11	-	47	1
Psykologia	2	4	2	-	1	-	5	4
Biologia	18	9	11	1	-	-	29	10
Yhteensä	39	13	30	2	12	0	81	15
Kuvia yhteensä	52		32		12		96	

Tässä tutkimuksessa tehtävien yhteydessä esiintyviä kuvia ja videoita oli eniten englannin kirjassa (46 kuvaa ja kaksi videota). Näissä esitettiin esimerkiksi lukioikäisiä hahmoja, tehtävien sanastoa tai kulttuuriin liittyviä asioita englanninkielisissä maissa. Toiseksi eniten kuvitusta esiintyi biologian kirjassa (37 kuvaa ja kaksi videota), ja kolmanneksi psykologian kirjassa (6 kuvaa ja 3 videota).

Suurin osa koko aineiston tehtäviin liittyvistä kuvista ja videoista luokiteltiin tekstiä tukeviin tai korvaaviin kuviin (52 kappaletta). Nämä toimivat pohjana tehtävälle, ja ovat sen ratkaisemisen kannalta olennaisia. Kuvista ja videoista tunnistetaan tai tulkitaan kappaletekstissä käsiteltyjä asioita ja selitetään kuvassa esiintyviä ilmiöitä tekstistä opittuja asioita soveltaen. Esimerkiksi englannin oppikirjassa kuvasta kertomalla harjoitellaan kieliooppiasiaa (kuvio 21). Psykologian kirjassa esiintyi vain seitsemän tehtäviin liittyvää kuvaa, joista neljä painetussa oppikirjassa. Kaksi niistä, tekstiä korvaavat kuvat, liittyivät alan tutkimuksiin. Toisessa tehtävässä opiskelijan tulee arvioida tutkimuksen luotettavuutta diagrammin avulla, ja toinen kuva mallintaa koeasetelmaa, joka opiskelijan tulee toistaa (kuvio 22). Vaikka koeasetelman toteutus kuvataan myös tekstissä, on kuva laskettu tekstiä korvaaviin kuviin, sillä kuvan katsotaan tukevan ohjeistusta keskeisellä tavalla. Biologian kirjassa kuvat jäsensivät yleensä tieteellistä tietoa, ja kuvat olivat kaavioita, joiden pohjalta opiskelija vastaa kysymyksiin. Kirjassa esiintyi myös vertailu- ja tunnistustehtäviä, kuten kudostyyppien tunnistusta. Osa kuvallisista tehtävistä oli lainattu

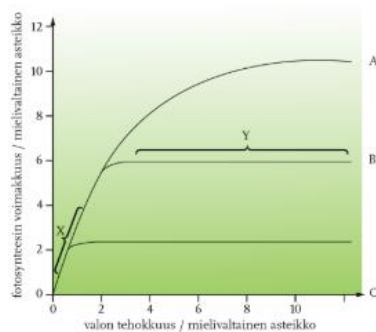
vanhoista ylioppilaskokeista. Näissä kuvan tehtävä oli tekstiä korvaava, ja opiskelijan tehtävänä tunnistaa ja tulkita kuvan tapahtumia (kuvio 23 ja kuvio 24). Kaikilla aineiston videoilla oli tekstiä korvaava tai täydentävä tehtävä. Videoita tarkastellaan lähemmin kappaleessa 6.2.



Kuvio 21. Tekstiä korvaava kuva. Insights 1, s. 147.



Kuvio 22. Tekstiä korvaava tai tukeva kuva. Oivallus 1, s. 115.



Kuvio 23. Tekstiä korvaava kuva. Koralli 1, s. 42.



Kuvio 24. Tekstiä korvaava kuva. Koralli 1, s. 122.

Seuraavaksi eniten kuvia luokiteltiin aiheeseen tutustuttavaan kategoriaan (32 kappaletta). Nämä kuvat johdattelevat tehtävän aiheen ääreen ja saattavat tarjota ideoita tehtävän ratkaisuun, mutta tehtävän voisi ratkaista myös ilman näitä kuvia. Esimerkiksi kuva Biosfääri 2:sta (kuvio 25) ei liity tehtävän ratkaisuun sinällään, sillä tehtävä ratkaistaan kuvaajan pohjalta. Kuva ja tehtävän alustus kuitenkin luovat kehyksen tehtävälle ja kertovat samalla opiskelijalle, miten tietoa tuotetaan. Sekä aiheeseen tutustuttavat että tekstiä tukevat tai korvaavat kuvat voisivat siis toimia tehtävän ratkaisemiseen inspiroivana lähteenä. Tässä yhteydessä näiden erona voidaan pitää sitä, että tekstiä korvaavat kuvat liittyvät aiheeseen suoraan, kun taas aiheeseen tutustuttavat kuvat tarjoavat löyhemmin aiheeseen liittyvää tietoa. Esimerkiksi englannin kirjassa osa tekstiä tukevista tai korvaavista kuvista heijastelee tekstin tapahtumia, ja toimii näin apukeinona tehtävän toteuttamiseen (kuvio 26). Aiheeseen tutustuttava kuva, esimerkiksi kuva

robottiruohonleikkurista biologian kirjassa, taas tarjoaa yhden lähestymistavan kysymykseen siitä, miksi robottia ei voida pitää elävänä olentona. Ainut psykologian kirjassa oleva aiheeseen tutustuttava kuva ei liity suoraan mihinkään tehtävään, mutta siihen on liitetty selittävä kuvateksti, jossa ohjataan pohtimaan kappaleen aihetta sovelletusti (kuvio 27). Tähän kategoriaan luokiteltiin myös muutama kuva, joka ei ollut tehtävän ratkaisun kannalta lainkaan olennainen, mutta kuitenkin liittyi aiheeseen, ja toimi täten enemmänkin somisteena. Esimerkiksi englannin kirjan Nigerian englantia käsittelevän tehtävän yhteydessä on kuva afrikkalaisista naisista (kuvio 28).



Kuvio 25. Aiheeseen tutustuttava kuva. Koralli 1, s. 43.



Kuvio 26. Tekstiä korvaava tai tukeva kuva. Insights 1, s. 43.



Kuvio 27. Aiheeseen tutustuttava kuva, somiste. Insights 1, digitaalinen kirja.

Englannin ja psykologian kirjoissa esiintyi myös kuvitusta, joka ei liittynyt tehtävien aiheeseen millään tapaa (psykologia 1, englanti 11 kappaletta). Kuvien voidaan ajatella tekevän kirjasta miellyttävämmän näköisen, mutta pahimmassa tapauksessa ne saattavat myös häiritä opiskelua, jos opiskelija hakee kuvituksesta tukea tehtävän ratkaisemiseen. Suurin osa kuvista ei selkeästi liittynyt tehtävään, esimerkiksi päivänkakkara vanhemmuutta käsittelevässä kappaleessa, jolloin kuvan koristava funktio on helppo huomata jo tehtävän alussa. Osa kuvituksesta oli kuitenkin harhaan johdattelevaa. Esimerkiksi englannin kirjassa (Insights Course 1, s. 48–49) kuvituksena on kanttarelleja, mustikoita ja porkkanaraastetta. Kuitenkaan missään aukeaman ruoanlaittoon liittyvissä tehtävissä (käännöstehtäviä ja kuuntelutehtäviä) ei käsitelty kanttarelleja tai mustikoita, vaan esimerkiksi puolukkahillon valmistusohjetta. Tällaiset kuvat haastavat opiskelijan

epätarkoituksenmukaisella tavalla, varsinkin niiden opiskelijoiden kohdalla, jotka etsivät kuvituksesta tukea tehtävän ratkaisemiseen.

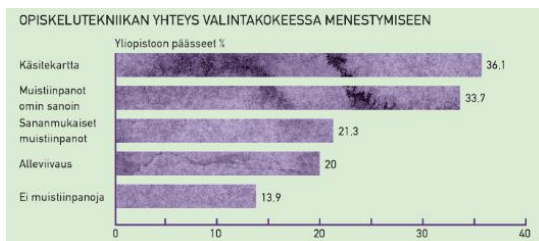
Videoita harjoitustehtävissä esiintyi yhteensä 8, joista vain seitsemän analysoitiin, sillä yksi linkeistä ei toiminut. Kaikki videot kuuluvat tekstiä korvaavaan tai tukevaan kategoriaan. Englannin sähköisessä oppikirjassa videoita oli kaksi, ja nämä toimivat pohjana kuunteluille. Videoissa kaksi nuorta keskustelevalt yksin asumisesta ja kiusaamisesta. Tehtävät voi ratkaista katsomatta videoita, eikä videoissa esiintynyt esim. tukisanastoa tekstinä. Toisaalta videolla keskustelevien nuorten ilmeet ja eleet voivat mahdollisesti esimerkiksi vahvistaa viestiä. Biologian digitaalisen oppikirjan toisessa videossa näytetään laboratoriotyöskentelyä ja toisessa kurkistetaan opiskelijan mikroskooppiin. Nämä videot havainnollistavat, miten tietoa biologian tieteenaloilla tuotetaan ja millaisia välineitä tutkijat käyttävät, eli ne välittävät tieteenalan tiedonluomiskäytäntöjä. Psykologian digitaalisessa oppikirjassa videoita oli kolme. Tehtävänä on vastata videoiden pohjalta kysymyksiin. Kahdessa videossa sovelletaan tieteenalan tutkimuskäytäntöjä, ja yhdessä videossa tutkijat selittävät tutkimustuloksia koskien vauvojen kommunikaatiota, ja näyttävät yhden tavan tutkia aluetta.

6.2 Tiedon linkittyminen

Oppikirjojen kappaleosioiden ja harjoitustehtävien kuvat jaoteltiin myös sen mukaan, viittaavatko ne oppikirjan sisäisiin vai ulkoisiin lähteisiin. Oppikirjan sisäiseen tietoon viittaavat kuvat toimivat kuvituksena oppikirjassa tiivistettyyn, lähteettömään tietoon. Ulkoisiin lähteisiin viittaavat kuvat ja videot joko esiintyvät ulkoisella sivustolla (kuten Suomen Akatemian julkaisema Youtube-video biologian kirjassa), tai ne kuvittavat sisältöjä, joiden lähteeksi on merkitty vähintäänkin tekijä tai laitos. Kappaleosioissa 338 kuvaa ja videota viittasivat oppikirjan sisäiseen maailmaan ja 54 oppikirjan ulkoisiin lähteisiin (taulukko 6). Harjoitustehtävistä 81 kuvaa viittasi oppikirjan sisäiseen ja 15 ulkoiseen maailmaan (taulukko 7). Molemmissa ulkoisia lähteitä oli siis noin kuudesosa sisäisiin verrattuna.

Kappaleosioissa hieman yli puolet visuaalisesta materiaalista (22 kuvaa ja 2 videota) viittasi oppikirjan ulkoisiin lähteisiin. Suurin osa tähän kategoriaan kuuluvasta kuvituksesta käsitteli tutkimustuloksia ja teorioita. Erityisesti psykologian kirjassa kuvitettiin paljon alan tutkimuksia. Esimerkkinä tällaisista kuvista on kuvaaja (kuvio 28) biologian kirjan kappaleessa, jossa esitellään Virpi Lahtisen, Kirsti Lonkan ja Sari Lindblom-Ylänteen tutkimus vuodelta 1997 taustoineen, vaiheineen ja tuloksineen. Biologian kirjassa kuvitus

liittyi alan tiedemiesten ja heidän tutkimustensa ylimalkaisempaan esittelyyn. Englannin oppikirjan osalta kategoriaan kuului yksi kuva, jossa viitattiin Euroopan neuvoston säädöksiin kielitaitoluokituksista. Kaikki soveltavat kuvat viestivät oppikirjan sisäistä tietoa, eli tämän kategorian kuvituksen yhteydessä ei viitattu ulkoisiin lähteisiin. Kokoavista kuvista noin kymmenesosa kuvista (8 kappaletta) linkittyi oppikirjan ulkoisiin lähteisiin. Esimerkiksi psykologian oppikirjassa esiteltiin useita tutkimuksia, joiden tuloksia esiteltiin kuvaajien muodossa, biologian kirjasta kategoriaan luokiteltiin myös kartta Darwinin tutkimuksista (kuvio 29). Esittävien kuvien osalta 143 kuvaa linkittyi suoraan oppikirjaan, kun taas 16 kuvaa oppikirjan ulkopuolelle (12 suoraan esittävää, 4 esimerkkiä). Tässä luokittelussa esittävillä kuvilla oli enemmänkin somistava merkitys. Esimerkiksi kuviossa 30 heijastellaan kertomusta siitä, miten hän tutki Elizabeth von R.:ää, joka rakastuttuaan siskonsa mieheen torjui tunteensa, ja kuinka Freud tapausta tutki. Englannin oppikirjassa ulkoisiksi lähteiksi luokiteltiin esittävien kuvien osalta kuvat, joissa esiteltiin englanninkielisiä kirjailijoita ja heidän saavutuksiaan. Myös muutama koristekuva (6 kappaletta) kuvitti ulkoisien lähteiden informaatiota. Esimerkkinä tästä on kuva pienestä hymyilevästä pojasta istumassa sillalla kahden kirjapinon välissä psykologian oppikirjassa, liitettyinä Sari Lindblom-Ylänteen tutkimukseen jännitteistä opiskelijan ja hänen oppimisympäristönsä välillä.



Kuvio 28. Ulkoiseen lähteeseen viittaava kuva. Oivallus 1, s. 158.



70 Darwin osallistui välisuotelle tutkimusmatkalle vuosina 1831–1836. Suuren osan ajasta Darwin vietti maissa, kirjoitti ja piirsi havaintoja ja kiersi eläinrytmiä.

Kuvio 29. Ulkoiseen lähteeseen viittaava kuva, Koralli 1, s. 55.



Kuvio 30. Ulkoiseen lähteeseen viittaava kuva, Oivallus 1, s. 52.

Harjoitustehtävien osalta huomattiin 79 kuvan tai videon viittaavaan oppikirjan sisäiseen maailmaan sekä 13 kuvan tai videon oppikirjan ulkoisiin lähteisiin. 11 näistä esiintyi tekstiä tukevan tai korvaavan kuvituksen ja kaksi aiheeseen tutustuttavan kuvituksen

yhteydessä. Suurin osa ulkoisiin lähteisiin viittaavista kuvista sijaitsi biologian kirjassa. Ulkoisiin lähteisiin viittaavat kuvat olivat useimmiten tutkimustietoa esittäviä kuvaajia taulukkoja (esim. kuvio 31), joiden pohjalta opiskelijan tulee vastata kysymyksiin, kirjasta opittua tietoa todellisiin tutkimustuloksiin soveltaen. Esimerkiksi englannin oppikirjassa sijaitsevat kaksi tekstiä tukevaa tai korvaavaa videota, joissa opiskelijat keskustelevalt esimerkiksi yksin asumisen hyvistä ja huonoista puolista, viittaavaa oppikirjan sisäiseen maailmaan. Psykologian oppikirjassa sijaitsevat tekstiä tukevat tai korvaavat videot taas olivat tutkijoiden tekemiä katsauksia tai testejä, ja ne viittasivat suoraan tutkijaan, yliopistoon tai järjestöön. Biologian digitaalisen oppikirjan toinen video laskettiin ulkoisiin lähteisiin viittaavaksi. Kaiken kaikkiaan luvuista voidaan päätellä, että vain muutamassa tehtävässä on käytetty pohjana oppiaineen alan tutkimustietoa tai muita lähteitä.

14. Hyvin säilyneet Hominidae-fossiilit ovat arvokkaita tutkiessa ihmisen ruumiinrakenteen kehittymistä eri aikakausina. Taulukossa on vertailtu eri aikoina eläneiden ihmisapinasukujen ruumiinpainoa ja aivojen kokoa.

Iso ihmisapinat	Laji	Aikakausi / milj. vuotta sitten	Ruumiinpaino / kg		Aivojen koko Tilavuus / cm ³
			Uros	Naaras	
<i>Australopithecus</i>	<i>A. afarensis</i>	4.0-2.8	43	29	384
	<i>A. africanus</i>	3.0-2.3	41	30	420
	<i>A. aethiopicus</i>	2.7-2.3	-	-	399
	<i>A. boisei</i>	2.1-1.3	49	34	488
	<i>A. robustus</i>	1.8-1.0	40	32	502
<i>Homo</i>	<i>H. habilis</i>	2.4-1.6	32	32	597
	<i>H. erectus</i> (varh.)	1.8-1.5	58	52	804
	<i>H. erectus</i> (myöh.)	0.5-0.3	60	55	980
	<i>H. sapiens</i>	0.4-0	58	49	1350
	<i>Pan paniscus</i>	0	38	32	343
Pongidae	<i>Pan troglodytes</i>	0	49	41	395
	<i>Gorilla gorilla</i>	0	140	70	505

Lähde: H. McHenry, *Proceedings of the National Academy of Science, USA*, (1994), 91, sivut 6780-6786.

Kuva 31. Ulkoiseen lähteeseen viittaava harjoitustehtävä, Koralli 1, s. 99.

6.3 Kuvatekstien roolit tiedon välittämisessä

Kuvatekstien käyttöä tarkasteltiin painetuissa oppikirjoissa sekä kappaleosoiden että harjoitustehtävien osalta. Digitaalisissa oppikirjoissa kappaleteksteihin liittyvässä visuaalisessa materiaalissa esiintyivät samat kuvatekstit kuin painetuissa oppikirjoissa. Harjoitustehtävien kuvatekstejä tutkittiin vain painettujen kirjojen osalta, sillä sähköisissä oppikirjoissa kuvatekstit on osittain korvattu sijoittamalla kuva suoraan tehtävänannon yhteyteen. Painetussa oppikirjassa kuva saattaa sijaita kaukanakin tehtävänannosta, mikä korostaa selkeän kuvatekstin merkitystä. Englannin oppikirjan kohdalla kuvatekstejä ei tarkasteltu, sillä niitä ei käytetty kirjassa.

Luokittelin ensin jokaisen painetun oppikirjan kuvallisen materiaalin niiden funktion mukaan katsomatta kuvatekstejä, ja tämän jälkeen luokittelin kuvat uudestaan tarkastelemalla kuvatekstiä ja kuvaa vuorovaikutuksessa. Tämän tarkoituksena oli selvittää kuvatekstien roolia kappaletekstien ja kuvan yhdistämisessä. Analysoin myös jokaisen kuvatekstin funktiota. Taulukossa 8 on esitetty biologian oppikirjan ja taulukossa 9

psykologian oppikirjan kuvatekstien tehtävät sekä kuvien tehtävät ilman kuvatekstejä ja näiden kanssa.

Taulukko 8. Kuvatekstin rooli ja tehtävät biologian painetussa oppikirjassa.

Kategoria		Tuottava	Soveltava	Kokoava	Esittävä		Koristava	Yhteensä
					Suoraan	Esi- merkki		
Kuvan tehtävä ilman kuvatekstiä		17	0	43	49	5	114	228
Irrallinen	Ei kuva- tekstiä	4	-	-	7	-	3	14
	Ei selitä	-	-	-	-	-	11	11
Nimeävä		9	-	27	28	5	6	75
Selittävä		3	2	16	25	11	5	62
Täydentävä		2	6	15	14	27	2	66
Kuvan tehtävä kuvatekstin kanssa		18	8	58	74	43	27	228

Biologian oppikirjan painetussa versiossa kappaletekstiin liittyvää kuvitusta oli yhteensä 228 kappaletta, ja 214 kuvaan oli liitetty kuvateksti. Ilman kuvatekstejä kuvan tai videon sisältö sekä kuvituksen ja tekstin yhteys oli haastavaa päätellä, jolloin kuvan tehtävä luokiteltiin 114 kuvan kohdalla koristavaksi. Kun kuvia sen sijaan tarkasteltiin kuvatekstien kanssa, oli koristavien kuvien määrä ainoastaan 27. Erityisesti soveltavien ja esimerkin tarjoavien kuvien merkitystä oli vaikeaa päätellä ilman kuvatekstiä. Soveltavat kuvat muuntavat tietoa yllättävääinkin muotoon, tarkoituksena osoittaa käsiteltyjen teemojen yhteys arkielämään, jolloin selittävän tai täydentävän kuvatekstin rooli on merkittävä sisällön prosessoinnissa. Tekstissä käsitellyistä asioista esimerkin tarjoavien esittävien kuvien yhdistäminen tekstissä käsiteltyyn yläkategoriaan tai käsitteeseen on luonnollisesti haastavaa, varsinkin, jos samalla aukeamalla käsitellään useita teemoja, joita tämän tutkimuksen aineistossa usein myös kuvitettiin runsaasti. Biologian oppikirjan kohdalla kuvatekstien voidaan katsoa helpottavan merkittävästi tekstin ja kuvien sisällön yhdistettävyyttä, ja täten parantavan kuvallisen materiaalin ymmärrettävyyttä ja pedagogista roolia.

11 kuvaa luokiteltiin koristekuviin niiden potentiaalisesta informaatioarvosta huolimatta. Esimerkiksi eräässä kappaletekstissä (Koralli, Elämä ja evoluutio, s. 128) mainitaan punkit: ”Hyönteisten lisäksi niveljalkaisia ovat hämähäkieläimet (mm. punkit, hämähäkit,

lukit, skorpionit) ...”. Kuvassa esitetään punkki iholla, ja siihen liitetty kuvateksti on täydentävä. Kuvatekstissä kuitenkin puhutaan puutiaisesta, eikä punkista. Vaikka moni opiskelija saattaa tietää puutiaisten kuuluvan punkkeihin, olisi kuvatekstissä hyvä mainita tästä epäselvyyksien välttämiseksi, erityisesti, kun tekstissä ja kuvissa esitellään useampia taksonomisia tasoja ja näiden edustajia. Tästä syystä kuvan ja sen yhteyden kappaletekstiin on katsottu jäävän epäselväksi, ja kuva on luokiteltu koristeeksi. Joissain tapauksissa kuvan tehtävä oli selkeästi koristava, mutta kuvateksti (tai digitaalisen oppikirjan tapauksessa sijoittelu) sitoi kuvan kappaletekstin sisältöihin vähintään nimeämällä kuvan sisällön. Esimerkiksi kuvio 32 liittyy tehtävään, jossa tulee selittää termi ruska, ja johon kuvateksti ohjaa: ”Ruskan värejä pihlajassa”.



Kuvio 32. Kuvateksti sitoo kuvan tehtävään.
Koralli 1, s. 50

Kuvateksteillä näyttää olevan vähäinen vaikutus kuvan ja tekstin yhdistettävyyteen koivien kuvien kohdalla, mikä saattaa johtua siitä, että kokoavat kuvat sisältävät usein itsessään paljon tekstiä. Tällöin yhteys on pääteltävissä kuvien tekstin sisältämien vihjeiden perusteella. Kuvatekstit kuitenkin nopeuttavat tunnistusta ja vaikuttavat näin luettavuuteen positiivisesti, varsinkin jos aukeama tai kappale sisältää useampia kuvia.

Taulukko 9. Kuvatekstien rooli ja tehtävät psykologian painetussa oppikirjassa.

Kategoria		Tuottava	Soveltava	Kokoava	Esittävä		Koristava	Yhteensä
					Suoraan	Esi- merkki		
Kuvan tehtävä ilman kuvatekstiä		11	3	36	12	4	58	124
Irrallinen	Ei kuvatekstiä	6	3	15	10	4	24	62
	Ei selitä	-	-	-	-	-	-	0
Nimeävä		13	1	8	2	-	-	23
Selittävä		-	8	7	3	3	4	25
Täydentävä		4	-	6	-	2	2	14
Kuvan tehtävä kuvatekstin kanssa		23	12	36	15	9	30	125

Psykologian kirjan painetussa versiossa kappaletekstiin liittyvää kuvitusta esiintyi yhteensä 125 kappaletta, joista puolet ilman kuvatekstiä. Myös psykologian kirjassa kuvatekstit vahvistivat kirjantekijöiden tarkoittaman viestin välittymistä, vaikkakaan erot kuvien tehtävissä ilman kuvatekstejä ja kuvatekstien kanssa eivät olleet yhtä suuret kuin biologian kirjassa. Tiedon välittyminen oli siis selkeämpää psykologian kirjassa, huolimatta siitä, että kuvatekstittömien kuvien osuus (62 kappaletta) oli huomattavasti suurempi kuin biologian kirjassa (14 kappaletta). Tiedon selkeämpää välittymistä saattaa osaltaan selittää se, että psykologian oppikirjan sivut ovat biologian sivuja niukemmin kuvitettuja, mikä vähentää virhetulkintojen mahdollisuutta. Kuvat on esimerkiksi voitu sijoittaa oikean tekstikohdan läheisyyteen. Myös psykologian kirjassa kuvatekstit helpottivat erityisesti soveltavien kuvien tulkintaa. Myös tuottavien kuvien tunnistus parani huomattavasti. Tulos on sinänsä hieman yllättävä, sillä suurin osa tuottavien kuvien kuvateksteistä oli nimeäviä selittävien ja täydentävien kuvatekstien sijaan. Tässäkin ilman kuvatekstejä saatua tulosta saattaa selittää useamman asian käsittely yhdellä aukeamalla, mutta näyttää siltä, että yhteyden selvittämiseen riittää useimmissa tapauksissa kuvan selkeä nimeäminen.

Harjoitustehtävien yhteydessä kuvatekstejä esiintyi koko aineistossa 14 kappaletta. Suurin osa kuvateksteistä, 13 kappaletta, esiintyi biologian kirjassa. Kuvatekstit olivat nimeäviä, ja kuusi kuvatekstiä liittyi tekstiä korvaaviin tai tukeviin kuviin ja seitsemän aiheeseen tutustuttaviin kuviin. Enemmistö kuvateksteistä nimesi kuvan tehtävänannossa käytetyn termin mukaisesti, mikä helpottaa tehtävään orientoitumista ja sen tulkitsemista. Parissa kuvatekstissä on kuitenkin käytetty eri termiä kuin tehtävänannossa, mikä voi herättää lisäkysymyksiä ja hämmennystä. Jos kuvia tai tehtävän vaiheita on useampia, myös kuvatekstit ovat keskeisessä asemassa väärinymmärrysten välttämiseksi.

6.4 Kuvatekstien tehtävät

Kuvatekstien tehtävät jakautuivat molemmissa oppikirjoissa melko tasaisesti nimeäviin, selittäviin ja täydentäviin. Nimeävä kuvateksti yksinkertaisesti nimeää tekstissä mainitun ja kuvassa esiintyvän asian, ja riittää kuvan ja tekstin yhteyden välittymiseen, jos kuvituksen kohde on mainittu myös kappaletekstissä. Kuvatekstissä olisi kuitenkin tärkeää käyttää samoja termejä kuin tekstissä, kuten punkki/puutiainen -esimerkissä osoitin (ks. s. 52). Jos kuvassa taas esitetään useampia asioita, olisi joko tekstissä tai kuvatekstissä hyvä antaa näille tunnistusohjeita (kuvio 33). Kuvatekstin selittävä funktio on hyödyllinen erityisesti tilanteissa, joissa kuva ei esitä suoraan tekstin sisältöä vaan esimerkiksi

soveltaa sitä esimerkinomaisesti (kuvio 34). Kuvateksti sitoo kuvan tiettyihin tekstissä käsiteltyihin teemoihin, ja selittää, miten kuvaa tulee tarkastella. Selittävää funktiota tarvitaan myös, jos teksti sisältää runsaasti tietoa, jolloin selittävä kuvateksti palauttaa lukijan huomion tiettyyn aihealueeseen (kuvio 35). Täydentäviä kuvatekstejä käytettiin erityisesti esittäviin kuuluvien esimerkkikuvien yhteydessä. Esimerkiksi sukupuuttouhkaa käsittelevään kappaleeseen on liitetty kuva naalista, ja kuvatekstissä esitetty uusi termi *uhanalaisuus* (kuvio 36). Joidenkin kuvien yhteydessä esitettiin myös kuvan sisältöön liittyvää lisätietoa, kuten rahkasammaleen moninaisia käyttötapoja (kuvio 37). Tällaiset täydennykset ovat usein vain pieniä tietoiskuja, mutta voivat lisätä tietoutta ja kiinnostusta alan mahdollisuuksia kohtaan.



11J Ammoniitteja ja oikosarvia

Kuvio 33. Nimeävä kuvateksti, epäselvää, mihin viitataan. Koralli 1, s.86.



Beninon näkee Ruusmäki silinä, miten muut kutsuvat häntä. Toisaalta Beninon myös tulkitsee toisten näköille omien mielihyvyyksienä valintoja.

Kuvio 34. Selittävä kuvateksti, soveltava kuva. Oivallus 1, s. 68.



14D Viher- ja punalevät ovat kasvien läheisimpiä sukulaisia. Kuvassa on viherleviin kuuluva ahdinparta.

Kuvio 35. Selittävä kuvateksti. Koralli 1, s. 110.



81. Naali on luokiteltu Suomessa äärimmäisen *uhanalaiseksi* lajiksi.

Kuvio 36. Täydentävä kuvateksti. Koralli 1, s. 64.



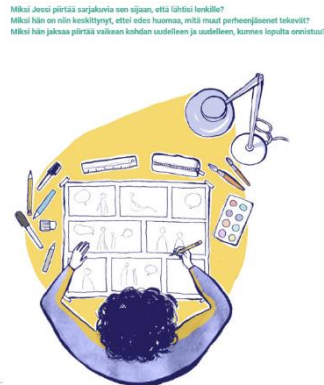
15F Soilla kasvaa monia eri rahkasammallajeja. Rahkasammalta on käytetty haavojen hoitoon, laivojen juomavesivarastojen puhtaana pitämiseen, vaippojen sisusmateriaalina ja kuukautissuojina.

Kuvio 37. Täydentävä kuvateksti. Koralli 1, s. 118.

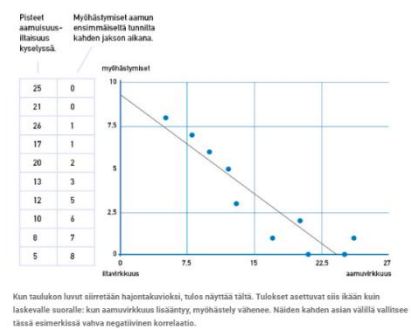
Muutamalla kuvatekstillä oli havaittavissa myös ajattelutaitojen kehittämiseen tähtääviä tehtäviä. Kuvatekstit toimivat ajatusten herättelijöinä esittämällä kappaleen teemoihin liittyviä alustavia kysymyksiä, ja kuva pohdintojen pohjana (kuvio 38 ja kuvio 39). Kuvatekstit saattoivat myös ohjeistaa kuvan lukemiseen, esimerkiksi hajontakuvion tulkitsemiseen (kuvio 40). Tällainen kuvatekstien käyttö oli kuitenkin molemmissa oppikirjoissa melko vähäistä. Kuvatekstien opetuksellinen käyttö voisi vähentää kuvien passiivista käyttöä ja lisätä opiskelijan aktiivista tiedonkäsittelyä kuvan kohdalla.



Kuvio 38. Kuvateksti herättelee ajatuksia. Oivallus 1, s. 56.



Kuvio 39. Kuvateksti herättelee ajatuksia. Oivallus 1, s. 75.



Kuvio 40. Kuvateksti ohjeistaa, miten kuvaa luetaan. Oivallus 1, s. 29.

Kuviin viitattiin suoraan vain biologian kirjassa, jossa tekstinsisäisiä viittauksia kuviin oli neljä. Viittaukset sijaitsivat kappaleiden johdannossa, joihin kappaleiden ensimmäiset kuvat aina liittyivät. Viittaukset toimivat hyvin tällaisissa säännöllisissä tilanteissa, joissa sivulla on vain yksi kuva.

6.5 Painetun ja sähköisen oppikirjan erot kuvituksessa

Painettujen ja sähköisten oppikirjojen eroja tarkasteltiin osana kuvien luokittelua. Kyseisissä sähköisissä oppikirjoissa ei kuvituksen osalta esiintynyt innovatiivisia multimedia-ratkaisuja, vaan painetut oppikirjat on siirretty lähes sellaisenaan verkkoon. Erot painetun ja digitaalisen oppikirjan välillä näkyivät lähinnä suurissakin kuvamäärien vaihteluissa, kuvien sijoittelussa sekä sähköisiin oppikirjoihin lisätyissä lisämateriaaleissa, jotka usein sisälsivät alan tutkimustietoa esitteleviä artikkeleita.

Digikirjojen eduksi kuvien tarkastelussa voidaan tässä tutkimuksessa lukea kuvien suurentamismahdollisuus, mikä voi helpottaa erityisesti pienikokoisten ja yksityiskohtaisten

kuvien tulkitsemista. Funktio voi olla erityisen hyödyllinen tunnistustehtävissä, joita tässä tutkimuksessa esiintyi biologian oppikirjassa, vaikka kuvien tulisikin painetussakin oppikirjassa olla tarpeeksi selkeitä tehtävän suorittamiseksi menestyksekkäästi. Lisäksi painetussa oppikirjassa tekstin ja kuvien yhdistämistä paikoitellen hankaloittanut kuvien runsas määrä sekä viittausten puute on ratkaistu digikirjoissa sijoittamalla kuva heti sitä käsittelevän tekstin yhteyteen. Digimateriaalien ketteryys näkyikin tässä tutkimuksessa erityisesti painettujen kirjojen taittoon liittyvien haasteiden puuttumisena. Siinä missä painetussa oppikirjassa sijoittelusta johtuvat haasteet on pyritty hoitamaan kuvatekstien avulla, jolloin joukkoon kuului myös kuvan ja tehtävän yhdistämistä hankaloittavia epäselviä viittauksia, on sähköisessä oppikirjassa jokaiselle tehtävälle luotu oma sivu, minkä yhteyteen kuva on voitu sijoittaa. Tämä on vähentänyt erityisesti nimeävien kuvatekstien tarvetta sähköisessä oppikirjassa, muttei poista kuvatekstien tarvetta kokonaan. Varsinkin, jos kuva tai video toimii keskeisenä materiaalina tehtävän ratkaisemiseksi, on näissä hyvä käyttää ohjaavia kuvatekstejä, erityisesti, jos kuvan käyttöön ei selkeästi ohjeisteta tehtävänannossa.

Harjoitustehtävien kuvituksessa esiintyi molemmissa formaateissa jonkin verran visuaalista materiaalia, jota toisessa ei ollut. Tiivistäen voidaan sanoa, että digitaalisiin oppikirjoihin on jätetty lähinnä vain oppimisen kannalta tärkeimmät kuvat, ja karsittu pois kuvituskuvia. Biologian ja psykologian kirjoissa kuvituksen määrä oli formaattien välillä tasaisempi kuin englannin oppikirjoissa. Digitaalisessa kirjassa kuvitusta esiintyi huomattavasti painettua oppikirjaa vähemmän, jolloin multimodaalinen esitystapa oli aliedustettuna. Toisaalta kuvien runsas koristeellinen ja motivaationaalinen käyttö painetussa oppikirjassa voi myös olla oppimisen kannalta epäolennaista. Digitaaliset oppimateriaalit sisälsivät vain vähän videoita (harjoitustehtäviin liittyviä kahdeksan, joista yksi ei toiminut, sekä yksi video, joka sijaitsi kappaletekstin ohessa). Videoita esiintyi enemmän hyperlinkeistä aukeavilla ulkoisilla sivustoilla, mutta näiden tarkasteluun ei varsinaisesti ohjata oppikirjoissa, vaan ne toimivat lisämateriaalina, joten ne on jätetty tässä tutkimuksessa huomiotta.

6.6 Ylioppilaskokeiden visuaalinen materiaali

Vanhojen ylioppilaskokeiden visuaalista materiaalia (kuvat, videot, taulukot, kuvaajat) luokiteltiin niiden suhteessa tehtävänantoihin ja muihin tehtävän teksteihin kahteen kategoriaan: *tekstiä tukevaan tai korvaavaan* ja *aiheeseen tutustuttavaan* (taulukko 10). Yhteensä 127 visuaalisesta elementistä 22 oli videoita: kymmenen englannin, kolme biologian ja yhdeksän psykologian ylioppilaskokeissa. Visuaalista materiaalia käytetään

psykologian, biologian ja englannin (pitkä oppimäärä) ylioppilaskokeissa paljon (68 % koko aineistosta). Tekstiä tukevaa tai korvaavaa visuaalista materiaalia oli enemmän (73 kappaletta) kuin aiheeseen tutustuttavaa materiaalia (54 kappaletta). Suhteessa tehtävien määrään visuaalista materiaalia oli eniten englannin kokeen kirjallisen tuottamisen osiossa. Myös biologian ja psykologian kokeissa eniten visuaalista materiaalia suhteessa tehtävien lukumäärään on käytetty kokeiden kolmansissa osiossa, joissa tuotetaan pidempiä, esseemäisiä vastauksia. Suhteellisesti vähiten kuvallista materiaalia oli englannin kokeen sanasto- ja rakennetehtävissä sekä biologian ja psykologian kokeen ensimmäisissä osissa, jotka koostuvat käsitetehtävistä.

Taulukko 10. Ylioppilaskokeiden visuaalinen materiaali.

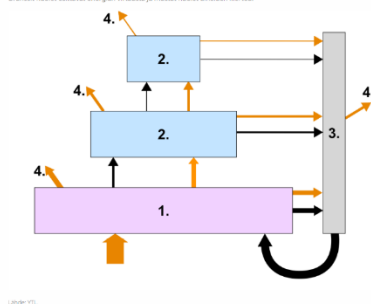
Oppiaine ja tehtävätyyppi	Tekstiä tukeva tai korvaava	Aiheeseen tutustuttava	Yhteensä kuvia / Tehtäviä / Suhteellinen prosenttiosuus
Englanti, kuullun ymmärtäminen	8	17	25 / 36 / 69%
Englanti, tekstin ymmärtäminen	4	19	23 / 30 / 77%
Englanti, sanasto- ja rakennetehtävät	0	1	1 / 15 / 7%
Englanti, kirjallinen tuottaminen	6	9	15 / 5 / 300%
Psykologia osa I	2	2	4 / 15 / 27 %
Psykologia osa II	5	0	5 / 15 / 33%
Psykologia osa III	5	2	7 / 15 / 47%
Biologia osa I	1	0	1 / 5 / 20%
Biologia osa II	21	3	24 / 35 / 69%
Biologia osa III	21	1	22 / 15 / 147%
Yhteensä	73	54	127 / 186 / 68%

Suurin osa kuvista ja videoista luokiteltiin tekstiä tukeviin tai korvaaviin (73 kappaletta). Tekstiä tukevat tai korvaavat kuvalliset materiaalit ovat todella hyödyllisiä tai jopa välttämättömiä tehtävän suorituksen kannalta, ja voidaan jakaa kahden tyyppisiin materiaaleihin. Osa kuvista ja videoista toimii tehtävän pääasiallisena aineistona. Esimerkiksi psykologian kevään 2018 kokeessa sijaitsevassa videopohjaisessa tehtävässä käsitellään huumeriippuvuuden psykologista analyysia. Opiskelijan tehtävänä on valita videokatkelmasta kolme asiaa, joista videolla esiintyvä henkilö puhuu, ja tarkastella niitä psykologisen tiedon valossa. Biologiankokeissa tällaiset kuvat olivat tavallisimpia: tehtävissä pitää

esimerkiksi tunnistaa kohteita tai nimetä osia (kuvio 41). Osa tähän kategoriaan kuuluvasta kuvallisesta materiaalista taas luo tehtävälle kehyksen, ja antaa suoria kuvallisia vihjeitä tehtävän ratkaisemiseksi. Esimerkkinä tällaisesta voidaan mainita kuva metsästä metsähakkuun jälkeen biologian kokeessa, kun tehtävänä on pohtia, miten mustikan elinympäristö muuttuu, kun tuoreeseen kangasmetsään tehdään hakkuuaukkoja (kuvio 42).

10. Ekosysteemin energiatalous

10. A Kuva: Energian virtaus ja aineiden kierto tuoreen kangasmetsän eri trofatasoilla.
Oranssit nuolet esittävät energian virtausta ja mustat nuolet aineiden kiertoa.



Lähde: YTL

Kuvio 41. Tekstiä tukeva tai korvaava kuva.
Biologia, kevät 2020.

5.A Kuva: Metsänhakkuu



Lähde: YTL

Kuvio 42. Tekstiä tukeva tai korvaava kuva.
Biologia, syksy 2018.

Aiheeseen tutustuttavaan kategoriaan kuuluva visuaalinen materiaali toimii aiheeseen johdattelevana elementtinä ja antaa mahdollisesti ideoita tehtävään. Kategoriaan kuuluvien kuvien ja videoiden skaala on melko laaja, ja niiden mahdollisilla rooleilla tehtävän toteuttamisessa on jonkin verran eroja. Osa kuvallisesta materiaalista selvästi vain sivuaa aihetta ja toimii enemmänkin koristeena, kuten ihmiset pöydän ääressä radiohaastattelua koskevassa kuuntelutehtävässä (kuvio 43). Tällaisia kuvia ja videoita esiintyi varsinkin englannin kokeessa. Aiheeseen tutustuttavaan kategoriaan kuuluu myös runsaasti kuvia, jotka eivät ole tehtävän ratkaisun kannalta välttämättömiä, mutta voivat antaa ideoita tehtävän toteutukseen (kuvio 45 ja 46). Kuvio 45 on kuvakaappaus videosta, jossa esitellään Minecraft-peliä. Kokeen suorittajan tehtävänä on pohtia, millaisia taitoja lapset oppivat Minecraftia pelatessaan, ja perustella se psykologisella tiedolla. Tehtävän aineistona on myös teksti, jossa selitetään tarkemmin, miten peliä pelataan ja kerrotaan sen suosioista maailmalla. Video on lisäaineistona tehtävässä, mutta voi tarjota innostavine lauseineen, musiikkeineen ja vilkauksineen peliin ideoita. Avointen tehtävänantojen yhteydessä aiheeseen tutustuttavat kuvat saattavat ohjata opiskelijan paljonkin, vaikka se ei välttämättä olisi kokeentekijöiden tarkoitus. Tässä aineistossa muutaman avoimen tehtävänannon yhteyteen oli lisätty aiheeseen tutustuttava kuva tai video. Esimerkiksi erilaisia robotteja esittävä kuva (kuvio 46) on liitetty vuoden 2018 kevään englannin kokeen kirjalliseen tuottamistehtävään, jossa opiskelijan tehtävänä on pohtia teknologian

1. How False News Can Spread (video)



Source: TED-Ed: How false news can spread - Noah Tavlin. YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=cSKGa_TXUkg. Published 27.8.2015. Accessed 1.12.2017. Edited by YTL.

Kuvio 47. Tekstiä tukeva tai korvaava video.
Englanti, kevät 2019.

Aineiston englannin kokeissa esiintyi myös kolme tehtävää, joissa kuvat toimivat vastausvaihtoehtoina, ja joita ei ole otettu huomioon kategorisoinnissa näiden erilaisen funktion vuoksi. Yhdessä näistä tehtävässä kuunnellaan (ja katsotaan) video (kuvio 48), ja valitaan tämän pohjalta kuva (kuvio 49), joka sopii parhaiten vastukseksi kysymykseen. Videolla pohdittiin taiteen määritelmää pohjaten perusteluja muutamien artistien töihin, ja esitettiin visuaalisesti myös keskeisiä tukisanoja. Myös tästä videosta on mahdollista saada jonkin verran visuaalista tukea, kuten kuvankaappaus osoittaa. Tällaisissa tehtävissä korostuvat opiskelijoiden kuvanlukutaidot erityisen voimakkaasti, sillä opiskelijan ei tule ainoastaan tutkailla videota ja kertoa sanallisesti vastaus kysymykseen, vaan myös soveltaa tehtävässä juuri videolta oppimiaan kriteereitä, tulkitsemalla vastausvaihtoehtoina olevia kuvia.

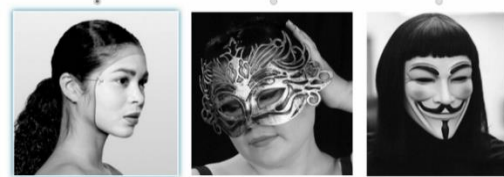
3. What Is Art?



(Muokaus: YTL)
Lähde: Big Think: Leon Botstein: Art Now (Aesthetics Across Music, Painting, Architecture, Movies, and More). Youtube: videopelatu. www.youtube.com. Julkaisu 10.10.2012. Viitattu 14.7.2017.

Kuvio 48. Tekstiä korvaava tai tukeva video.
Englanti, syksy 2018.

3.2. In Botstein's view, which of the following portraits would most likely be considered a piece of art? (2 p.)



Kuvio 49. Kuvat vastausvaihtoehtona.
Englanti, syksy 2018.

7 Luotettavuus

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää visuaalisen materiaalin roolia osaamisen eri alueiden tukemisessa ja arvioinnissa. Aineistona käytettiin lukion oppikirjoja ja ylioppilastutkintoja. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös kuvatekstien roolia tiedon sekä kappaletekstin ja kuvan yhteyden välittäjänä. Lisäksi tutkimuksessa vertailtiin painetun ja digitaalisen oppikirjan eroja kuvituksen ja kuvatekstien osalta.

Kiinnostus aiheeseen sai alkunsa kolme vuotta sitten aineenopettajan pedagogisten opintojeni aikana, jolloin aloin pohtia kuvien käyttöä opetuksessa. Pedagogisissa opinnoissa ja saksan kielen opettajaharjoittelijana visuaalisen materiaalin käyttöä ja roolia ei oman kokemukseni perusteella erikseen pohdittu, vaan sisältöjen välittäminen erityisesti lukio-opinnoissa oli painottunut vahvasti kirjoitettuun ja puhuttuun tekstiin. Kuvia ja videoita neuvottiin käyttämään omissa opetusmateriaaleissa lähinnä motivaattoreina, eli niiden roolin katsottiin olevan muuta materiaalia täydentävä. Löysin Carneyn ja Levinin (2002) tutkimuksen kuvakategorioista, jonka pohjalta toteutin oman pienen tutkimuksen osana pedagogisia opintoja. Pro gradussa halusin laajentaa näkökulmaa kuvien käyttötavoista, ja päivittää tutkimusta koskemaan myös digitaalisia oppikirjoja ja ylioppilaskokeita. Teoriaan tutustuttuani kuvien ja videoiden käyttö oppimateriaaleissa ja kokeissa vaikutti perustellulta, ja multimodaalisuus on yhä merkittävässä määrin kiinteä osa suomalaista lukiota. Kuvituksen käyttötavoista tarvitaan kuitenkin lisää tutkimusta, jotta teoriaa voidaan soveltaa käytäntöön aiempaa monipuolisemmin ja tehokkaammin.

Psykologian, biologian ja englannin kielen oppikirjat valikoituivat tutkimuksen kohteiksi, sillä arvelin tiedon luonteen ja esittämistapojen olevan keskenään erilaisia, ja siksi muodostavan kiinnostavan kokonaisuuden. Aineiston saamiseksi lähestyin kahta vakiintunutta oppikirjakustantamoa, joista Otava tarjoutui toimittamaan etukäteen valitsemieni oppiaineiden ensimmäisen kurssin oppikirjat nopeammalla aikataululla. Tarkistin oppikirjoista etukäteen vain sen, että ne olivat viimeisimmän lukion opetussuunnitelman (LOPS 2015) mukaisia, ja että niistä oli tarjolla myös digitaalinen oppikirja. Yleisesti markkinoilla olevat digitaaliset oppikirjat kattavat laadullisesti hyvin laajan skaalan multimodaalista materiaalia, joten tutkimus ei anna kattavaa kuvaa painettujen ja digitaalisten oppikirjojen eroista ja siitä, kuinka digitaalisissa oppikirjoissa käytetään kuvitusta oppimisen tukemisen välineinä. On kuitenkin huomionarvoista, että tutkimukseen valikoituneet Otavan oppikirjat ovat monen lukiolaisen käytössä.

Aineistosta analysoitiin kaikki opetuskappaleisiin kuuluvat kuvat, taulukot ja videot. Kannot, sisällysluettelot, ohjeistukset oppikirjan käyttöön ja muut opetusmateriaalia sisältämättömät sivut jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle. Digitaalisissa oppikirjoissa huomiotta jätettiin kirjan ulkopuolelle aukeavat sivustot, jos ne eivät liittyneet harjoitustehtäviin. Lisäksi tutkimuksessa analysoitiin oppikirjojen kuvatekstien tehtävät tiedon väittämässä sekä kappaletekstin ja kuvituksen yhteyden selittämisessä. Harjoitustehtävien ja ylioppilaskokeiden osalta analysoitiin kaikki kuvallinen materiaali.

Kategorioiden rakentamisessa haasteena oli oppiaineiden tiedon luonteen erilaisuus; biologian ja psykologian oppikirjoissa esiintyvät kuvat ja videot olivat keskenään saman tyyppisiä, mutta erosivat luonteeltaan englannin oppikirjan visuaalisista elementeistä. Siinä missä psykologiassa ja biologiassa keskitytään esimerkiksi tärkeiden käsitteiden ja näiden keskinäisten suhteiden sisäistämiseen, on vieraan kielen oppimisen keskiössä esimerkiksi oikeanlaiset sanavalinnat erilaisissa kulttuurisissa tilanteissa. Näitä opetetaan usein tarinoiden avulla, joten kuvitus on ymmärrettävästi hyvin erilaista. Pelkästään kielten oppikirjoihin keskittyttäessä kirjojen kuvituksesta voisi saada monivivahteikkaamman kuvan kuin tässä tutkimuksessa, jossa kategorioita supistettiin jonkin verran yleiskuvan tavoittamiseksi. Alakategorioita tutkimuksessa olisi voinut olla useita. Toisaalta mielenkiintoista oli juuri oppiaineiden tiedon luonteiden erilaisuus, ja uskonkin, että eri oppiaineiden kirjantekijät voivat ottaa oppia toisiltaan tiedon esittämisessä.

Luokittelun aikana jokaisen visuaalisen elementin ohkeen kirjattiin tunniste, jotta tulkitaan voi tarvittaessa palata myöhemmin uudestaan. Aineisto analysoitiinkin useaan kertaan kahden kuukauden aikana kategorioiden tarkentuessa. Tutkimuksen uskottavuuden ja sovellettavuuden parantamiseksi olen pyrkinyt kuvaamaan tarkasteltavat yksiköt, laskutavat, ulkopuolelle rajatut elementit ja muut tutkimuksessa tehdyt ratkaisut mahdollisimman tarkasti. Vaikka olen pyrkinyt tarkastelemaan aineistoa objektiivisesti, tiedostin myös jännitteen erilaisten roolien välillä: tutkimusasetelman luojana ja tulkitsijana sekä puolueettomana tutkijana. Kuten Salo (2015) artikkelissaan kritisoi, laadullisessa tutkimuksessa aineistosta nostetut esimerkit antavat kategorioista usein liian yksiulotteisen ja täydellisen harmonisen kuvan. Tämän kritiikin pohjalta olen pyrkinyt kuvaamaan kategorioiden joustavuutta nostamalla malliesimerkkien lisäksi esille myös esimerkkejä täpärästi eri kategorioihin kuuluvista materiaaleista. Näin tehdessäni tavoitteenani on ollut tehdä läpinäkyväksi kuvien ja kategorioiden joustavuuden lisäksi omia valintojani.

Kuvatutkimuksen haasteena onkin juuri materiaalin monimerkityksellisyys. Yhdellä kuvalla voi olla samanaikaisesti useampia tehtäviä, ja päätehtävä voi kontekstin ja lukijan

omien lähtökohtien mukaan olla hyvinkin erilainen. Yhdysvaltalainen laadullisen tutkimuksen perinne mainitsee mahdollisuuden laskea yksimielisyyskerroin, joka saadaan vertailemalla kahden tutkijan luokitteluja samasta aineistosta. Kahden tai useamman tutkijan näkemysten vertailu lisäisi tutkimuksen luotettavuutta, mutta voi olla vaikeaa toteuttaa käytännössä esimerkiksi aineiston laajuudesta johtuvan työläyden vuoksi, eikä tässäkin tutkimuksessa ole ollut tätä mahdollisuutta. (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 166.) Myös kuvatekstien roolit tekstin ja kuvan suhdetta välittävänä tekijänä pohjautuvat omiin interpretaatioihini. Kaikissa analyysin osissa pyrin kuitenkin tekemään tulkinnat ja kategorisoinnit mahdollisimman mekaanisesti, lähtökohtana ajatus, etten tiedä käsitellystä aiheesta muuta, kuin mitä kappaleessa kerrotaan. Jos tekstissä ja kuvatekstissä ei esimerkiksi olla käytetty samaa termiä, tai niitä ei muulla tavalla olla selkeästi sidottu yhteen, katsoin yhteyden epäselväksi ja luokittelin kuvan koristeeksi. Todellisuudessa ihmiset kuitenkin perustavat tulkintansa monille erilaisille vihjeille, ja aiemmat tiedot ja kehittyneet lukutaidot tukevat myös epäselvimpien yhteyksien selvittämisessä. Myös kuvien ja videoiden suhde toisiinsa vaikuttaa siihen, miten kuvien tehtävät osaamista edistävänä elementteinä rakentuvat. Esimerkiksi minäkäsitystä tarkastellaan psykologian kirjassa kuvituksen avulla useammasta eri näkökulmasta: eri tilanteisiin käsitettä soveltavien kuvien, hierarkkisia suhteita ja käsitteitä yhteen kokoavien kuvien, koristekuvien sekä sosiaalista mediaa ja minäkuvaa käsittelevän videon avulla (Oivallus 1, 2016, s. 65–70). Tässä tutkimuksessa kuvien ja videoiden väliset suhteet jätettiin huomiotta, mikä on muistettava kuvituksen tehtävien kokonaisvaltaista merkitystä arvioidessa.

Tutkimuksen lähestymistapaa esitellessäni (5.2) totesin Salon (2015, s. 182) huomauttaneen sisällönanalyysin tekeminen edellyttää tutkijalta sekä teorian että oman aineiston perinpohjaista tuntemusta. Tutkimukseen sopivan teoreettisen taustan kokoaminen oli ajoittain haastavaa, sillä visuaalisuuteen painottuvaa multimodaalista tutkimusta on tehty vielä suhteellisen vähän. Esimerkiksi multimodaalisuuteen liittyvät teorat ovat osittain kiisteltyjä. Vaikka tämä toi tähän tutkimukseen omat haasteensa, oli aluetta hyvin mielenkiintoista lähteä kartoittamaan. Uskon teoriatuntemukseni olevan riittävä opinnäytetansoiseen, kartoittavaan tutkimukseen. Aineiston tuntemusta olen pyrkinyt osoittamaan raportoimalla huolella suunniteltuja ja useasti toistettuja analyysintekovaiheitani sekä tarjoamalla ehdotuksia materiaalien kehittämiseen myös hieman tutkimuksen keskeisen fokuksen ulkopuolelta (8.3). Lisäksi Salo (2015) painottaa rohkeutta tehdä aineistosta uudenlaisia tulkintoja. Kuten aiemmin jo totesin, kuvituksella voi olla yhtäaikaaisesti useita rooleja, joista tarkastelun alle on valittava kerrallaan tietty joukko. Olen pyrkinyt lähestymään visuaalisen materiaalin rooleja uudesta näkökulmasta käsin, tarkastelemalla niitä lukiokoulutuksen osaamisen keskeisten alueiden kautta täysin valmiiden kategorioiden

sijaan. Oppikirjojen kuvatutkimus kaipaakin runsaan lisätutkimuksen lisäksi reipasta päivitystä, sillä teknologian nopea kehittäminen muuttaa kenttää huimaa vauhtia, jolloin perinteiset (lähinnä opinnäytetöissä käytetyt) luokittelut eivät enää riitä.

Tutkimus kattaa oppikirjojen osalta 488 kuvaa ja videota. Määrä on riittävä pyrkimyksensäni ymmärtää aineistoani tutkimuksen keskiössä olleiden näkökulmien osalta, mikä laadullisessa tutkimuksessa on tavoitteena (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s.76). Tulosten yleistettävyyttä muihin oppikirjoihin rajoittaa se, että tutkimusaineisto koostuu vain kolmesta oppikirjasta yhdeltä kustantajalta. Lisäksi käsittelin tutkimuksessa vain kolmea oppiainetta, joten tuloksia ei voi suoraan yleistää muihin oppiaineisiin. Uusi lukion opetussuunnitelma muuttanee oppikirjoja myös kuvituksen osalta, mutta tutkimus tarjoaa katsauksen siihen, miten kuvitusta ja kuvatekstejä on hyödynnetty oppimisen tukena kolmessa laajasti tällä hetkellä käytössä olevassa oppikirjassa, ja tuo esille huomioita siitä, mihin suuntaan kuvitusta ja kuvatekstejä tulisi jatkossa kehittää. Ylioppilaskokeista saadut tulokset ovat paremmin yleistettävissä koskemaan näiden oppiaineiden käytäntöjä kuvituksen osalta. Tässäkin yhteydessä on kuitenkin huomioitava, että tarkastelussa olivat vain psykologia, biologia ja englanti, ja eri oppiaineilla saattaa olla tiedon esittämisen ja luomisen tarpeissa eroavaisuuksia.

8 Yhteenveto ja pohdinta

8.1 Yhteenveto tutkimuksesta

Tutkimukseni tarkoituksena oli kartoittaa kuvien ja videoiden käyttötapoja sekä suhdetta tekstiin ja ulkoisiin lähteisiin painetuissa ja digitaalisissa lukion oppikirjoissa sekä ylioppilastutkinnossa. Tutkimukseni pyrki ymmärtämään, miten multimodaalisia kokonaisuuksia on rakennettu oppikirjaympäristöissä, eli pyrin hankkimaan lisää ymmärrystä visuaalisen materiaalin rooleista osaamisen rakentamisessa ja arvioinnissa. Tekstin ja kuvituksen yhdistettävyyttä tarkasteltiin kuvatekstien kautta. Lisäksi tutkin painettujen ja digitaalisten oppikirjojen eroja visuaalisen materiaalin osalta, tarkoitukseni selvittää, kuinka digitaalisia mahdollisuuksia on hyödynnetty kuvituksen saralla.

Tutkimuksen lähtökohtana oli vähäinen tutkimustiedon määrä siitä, miten kuvia tällä hetkellä käytetään oppikirjoissa ja korkean panoksen kokeissa, vaikka kuvituksen hyödyistä oppimisen tukena on saatu hyviä tuloksia. Taustavaikuttimina tutkimukselle toimivat visuaalisuuden lisääntyminen viestinnässä, oppikirjan keskeinen asema suomalaisessa lukiokoulutuksessa, monilukutaitoja, kriittistä ja luovaa tiedonkäsittelyä yhä enemmän painottavat opetussuunnitelmat (LOPS 2015, LOPS 2019) sekä vuosina 2016–2019 digitalisoitu ylioppilastutkinto. Monilukutaitojen korostaminen nostaa keskeiseksi multimodaalisen, useampaa esitysmuotoa suosivan viestimisen, jolloin esimerkiksi visuaaliset esittämisen tavat nousevat yhtä tärkeiksi kuin verbaliset esittämisen tavat. Oppikirjat ovat sisältäneet runsaasti kuvia jo vuosikymmenien ajan, mutta niistä on tehty vain yksittäisiä tutkimuksia, ja tutkimustulokset ovat kertoneet kuvien heikosta integroinnista tekstiin (mm. Hannus, 1996; Mikkilä-Erdmann, 1999). Kuvituksen hyötyjä käsittelevät tutkimukset ovat usein kohdistuneet kuvien potentiaaliin tekstin ymmärtämisen apuna tai sen sisältöjen muistiin palauttamisessa sen sijaan, että kuvat nähtäisiin kirjoitetun tekstin kanssa tasavertaisena osaamista edistävänä elementtinä. Ylioppilastutkintoon taas on lisätty runsaasti multimodaalista materiaalia, mutta tutkijat ovat erimielisiä kuvituksen merkityksestä kokeissa.

Tutkimustehtäväni oli analysoiva, kuvaileva ja vertaileva, ja tutkimusotteeni kvalitatiivinen, teoriaohjaava sisällönanalyysi. Aineistonani toimivat kolme lukion oppikirjaa, biologian, psykologian ja englannin ensimmäisen kurssin painetut ja digitaaliset oppikirjat. Lähestyin aineistoa pääasiassa aineistolähtöisesti, rakentaen uusia kuvakategorioita, joiden analysointiin poimin myöhemmin teoriasta ohjaavia kytkentöjä. Luokittelu antoi

välineitä havaitsemieni piirteiden laajuuden hahmottamiseen sekä eri kuvatyypin esiintymisen ja oppiaineiden välisten erojen vertailuun.

Tutkimukseni osoitti, että oppikirjojen visuaalista materiaalia käytetään oppimisen tukena uuden tiedon tuottamisen, tiedon soveltamisen sekä käsitteiden hierarkkisten suhteiden hahmottamisen alueilla. Enimmäkseen kuvat kuitenkin esittävät oppisisältöjä heijastelemalla kappaletekstejä tai tarjoamalla niissä käsitellyistä asioista esimerkkejä. Kuvia käytetään tutkimuksen perusteella edelleen suhteellisen paljon myös esteettisiin ja motivaationaalisiin tarkoituksiin. Harjoitustehtävissä suurimmalla osalla kuvista ja videoista oli tekstiä korvaava tai sitä vahvasti tukeva rooli, mutta niitä käytettiin myös aiheeseen tutustuttavina elementteinä. Sekä kappaletekstien että harjoitustehtävien yhteydessä esiintyi muutamia tekstiin heikosti integroituja kuvan ja kuvatekstin muodostamia kokonaisuuksia, jotka saattavat pahimmassa tapauksessa johtaa opiskelijaa harhaan. Kuvatekstin rooli kuvan ja tekstin yhdistämisessä sekä tiedon välittämisessä näyttääkin analyysin perusteella merkittävältä. Vain pieni osa kuvituksesta liittyy alkuperäisiin tieteellisiin lähdeaineistoihin, ja harjoitustehtävissä opittua tietoa sovelletaan lähinnä oppikirjaa varten kehitettyihin tehtäviin oikeiden tutkimustulosten sijaan. Ylioppilaskokeissa erilaiset kuvat ja videot saavat hyvin keskeisiä rooleja kokeen suorittamisessa, ja opiskelijalta vaaditaan erinomaisia monilukutaitoja. Myös ylioppilaskokeet sisältävät visuaalista materiaalia, joka liittyy tehtävään vain löyhästi, ja voi täten vaikeuttaa koesuoritusta.

8.2 Pohdinta

Oppikirjakuvalla ja videolla voi olla monia, samanaikaisia tehtäviä. Ne voivat tukea sisältöjen mieleen painamista ja muistista palauttamista, niiden avulla voidaan ohjata tarkkaavuutta ja ne voivat tukea ymmärtämistä (Hatva, 2006, s. 61). Tässä tutkimuksessa kiinnostuksen kohteena olivat kuvituksen tehtävät erityisesti jatkokoulutuksen kannalta keskeisten osaamisalueiden kehittymisen tukena. Pääkategorioita aineistosta muodostui viisi: tiedonmuodostuksen menetelmiä mallintava kuvitus, tietoa arkikäsityksen mukaisiksi soveltava kuvitus, käsitteitä yhteen kokoava ja näiden suhteita mallintava kuvitus, tekstiä suoraan heijastava tai siitä esimerkkejä tarjoava kuvitus, sekä koristava kuvitus. Sen lisäksi, että oppikirja rakentaa vahvaa tietopohjaa esimerkiksi käsitteiden hierarkkisia suhteita kokoavien ja pelkän tekstin avulla vaikeasti ymmärrettäviä teemoja esittävien kuvien avulla, voi oppikirjan kuvituksen roolina siis olla opiskelijan opastaminen tiedon luovaan käsittelyyn. Vaikka tieteellinen tutkimustieto on diginatiivien helposti

löydettävissä, tarvitsevat he malleja niiden tulkitsemiseen ja arvioimiseen sekä soveltamiseen – ilman malleja ja mahdollisuuksia kokeilla, on taitojen kehittäminen haastavaa.

Lukio-opiskelijoilta vaaditaan jatko-opintoihin ja työelämään siirryttäessä tiedon luovan käsittelyn lisäksi taitoja kriittiseen tiedon käsittelyyn (Tornberg & Töytäri, 2017), mutta oppikirjat näyttävät myös tämän tutkimuksen pohjalta välittävän enimmäkseen lähteetöntä, valmiiksi pohdittua ja sopiviksi paloiksi muokattua tietoa (Ahtineva, 2000; Häkkinen, 2002; Selander, 1990). Tieteellisten tutkimustulosten ja -menetelmien esitleminen lähteineen olisi kuitenkin ensiarvoisen tärkeää, jotta opiskelija saisi kosketuspinnan tiedeyhteisöihin ja mahdollisuuden arvioida tietoa itse. Koska opiskelijoiden on todettu käsittävän oppikirjatietoa neutraalina tosietona (Wineburg, 1991), on soveltavien ja erityisesti tuottavien kuvien rooli luovan ja kriittisen tiedon oleellinen ajatusten herättelijänä. Tiedonmuodostuksen menetelmiä mallintavia kuvia esiintyi aineistossa toiseksi vähiten, ja tietoa arkikäsityksen mukaiseksi soveltavia vähiten. Vain muutamassa oppikirjojen harjoitustehtävässä käytettiin tieteellisten tutkimusten visuaalista materiaalia, eli esimerkiksi tutkimustuloksia kokoavia taulukoita ja kuvaajia. Harjoitustehtävät pohjautuivat siis enimmäkseen oppikirjan sisäiseen tietoon sen sijaan, että tehtävissä vaadittaisiin kapaleista opitun soveltamista todellisten tutkimusmateriaalien tulokinnassa.

Kategorioiden frekvenssien perusteella oppikirjojen kuvituksen voidaan kuitenkin katsoa painottuvan tekstin sisältöjä kuvalliseen muotoon muuntaviin kuviin: suoraan tekstiä esittävät kuvat olivat aineiston suurin kategoria. Tulos tukee esimerkiksi Hillin (2003) sekä Carneyn ja Levinin (2002) tutkimustuloksia, joiden mukaan tekstiä heijastelevat kuvat hallitsevat tekstikirjoja. Aineistossa esiintyi myös runsaasti kuvia, jotka tarjosivat esimerkiksi tekstissä käsitellyistä aiheista. Vaikka oppikirjan sisällön esittäminen useamman modaliteetin kautta (koodaaminen kahteen kertaan) tukee multimodaalisuutta tutkivien teorioiden mukaan tiedon syvempää ymmärtämistä ja muistamista (Mayer, 2014; Mayer & Sims, 1994), on syytä miettiä, mitä lisäarvoa esittävillä kuvilla oppimisen kannalta oikeastaan on. Esimerkiksi biologian oppikirjassa esittävien kuvien selkeä tehtävä on tuoda opiskelijan lähelle mm. erilaisia lajeja, ja kuvissa kuvataankin usein esimerkiksi suomessa harvinaisia eliöitä tai arkielämässä harvoin nähtäviä asioita, kuten solun rakenne. Esittäviä kuvia käytetään kuitenkin paljon myös epäolennaisempien tekstin kohtien kuvittamiseen, jolloin niiden käytön motiivit vaikuttavat pedagogisten tavoitteiden sijaan lähinnä motivaationaalisilta; kirjasta on pyritty tekemään miellyttävämmän näköinen. Tällainen kuvien käyttö ei kuitenkaan saisi viedä tärkeämmiltä pedagogisilta tehtäviltä tilaa.

Multimodaalisten tekstien lukeminen vaatii opiskelijalta huomattavasti moninaisempia valmiuksia kuin pelkän verbaalisen tekstin lukeminen. Opiskelijan haasteena on oleellisen tiedon suodattaminen kappaletekstien, kuvien ja videoiden sekä kuvatekstien massasta, mihin tarvitaan erityisesti visuaalista hahmottamiskykyä ja kuvanlukutaitoa (Kress, 2003). Mayerin multimediaoppimisen kognitiivisen teorian mukaan näitä kognitiivisia toimintoja tukemaan tarvitaan huolella rakennettuja oppimateriaaleja, sillä sekä tekstiä että kuvitusta luetaan visuaalisesti, mikä voi olla ajoittain haastavaa (Mayer, 2014). Lisähaasteen oppimisprosessiin tuo oppikirjakuvituksen mahdollinen runsas määrä, joka aiempien tutkimusten mukaisesti toistui osittain tässäkin tutkimuksessa (ks. Hannus, 1996; Mikkilä-Erdmann, ym., 1999). Koristekuvien osuus oli kuitenkin vähäisempää kuin muutamissa aiemmissa tutkimuksissa, joissa koristeiden määrä on ollut kuvista kaikkein suurin (mm. Mikkilä-Erdmann, ym., 1999). Turhan kuvituksen karsimisen lisäksi opiskelijaa auttavat selkeät kuvatestit, jotka liittyvät tiukasti aiheeseen. Esimerkiksi Loftus ja Kallman (1979) ovat osoittaneet kuvatekstin helpottavan kuvan tunnistamista silloin, kun kuvateksti on kuvasisällön mukaista. Muuten kuvateksti heikentää sisällön muistamista myöhemmin. Tässä tutkimuksessa huomattiin kuvatekstien tehtävien jakautuvan melko tasaisesti kuvan sisällön nimeäviin, sitä selittäviin tai kappaletekstiä täydentäviin. Tutkimuksessa esiintyi kuitenkin myös kuvia, joiden yhteyttä tekstiin oli vaikeaa päätellä kuvatekstin tai sijoittelun pohjalta, jolloin niiden pedagoginen tarkoitus heikentyi huomattavasti. Kuvitus voikin olla jopa haitallista, jos kuvatekstin sisältö ei tarjoa tarvittavia tietoja tulkintaan. Kuvitus voi tasoittaa esimerkiksi mielikuvien muodostamisen vaikeuksista ja heikon työmuistikapasiteetista johtuvia eroja opiskelijoiden välillä (mm. Hibbing & Rankin-Erickson, 2003, s. 45; Mayer, 1989, s. 245), ja tällöin on tärkeää varmistaa, että kuvitus tukee opiskelijan päättelyketjua hankaloittamatta sitä. Aiheeseen liittymättömät kuvat voivat Levinin (1981) mukaan kuormittaa tiedonkäsittelykanavia visuaalisella melulla, mikä haastaa opiskelijan epätarkoituksenmukaisella tavalla. Siksi keskittyminen keskeisten tai vaikeasti ymmärrettävien sisältöjen kuvitukseen voisi olla kannattavaa.

Ylioppilaskokeissa visuaalinen materiaali saa analyysin perusteella hyvinkin keskeisiä rooleja tehtävien suorituksessa. Kokeet ovat runsaasti kuvitettuja, ja suurimpaan osaan tehtävistä on liitetty kuva tai video. Visuaalinen materiaali koostui enimmäkseen kuvista, jotka tukevat tai täydentävät tekstiä, eli jotka ovat keskeisiä tehtävän ratkaisun kannalta. Ylioppilaskokelaan kuvanlukutaidot ovat siis tärkeässä asemassa kokeen menestyksessä suorittamisessa. Analyysin tulokset ovat enimmäkseen linjassa oppikirjojen harjoitustehtävien analyysin tulosten kanssa siinä suhteessa, että suurin osa tehtävissä käytetyistä kuvista toimii pohjana tehtävälle. Tämän perusteella voisi ajatella, että oppikirja-tehtävät harjoittavat ylioppilaskokeiden suorittamiseen. Ero näiden välillä näkyy kuitenkin

videoiden määrässä. Tutkimus kohdistui vain kolmeen oppikirjaan, joten laajempia johtopäätöksiä siitä, kuinka paljon opiskelijat saavat harjoitusta videoiden käytöstä ei voida tehdä. Tämän analyysin pohjalta voidaan kuitenkin pohtia, harjoitellaanko oppikirjojen harjoitustehtävissä tarpeeksi sellaisiin tehtäviin vastaamista, joissa aineistona toimii video. Vaikka tässä tutkimuksessa ei päästy syvälle videoiden multimodaalisten piirteiden käyttöön, joita olisi hyvä tutkia tarkemmin esimerkiksi testiryhmän kanssa, nousi muutamia multimodaalisia piirteitä esiin erityisesti englannin pitkän oppimäärän kokeissa. Osa videoista tarjosi kuullun tueksi monia havainnollistavia visuaalisia elementtejä, kuten piirroksia, elementtejä ja tukisanastoa. von Zansenin (2019) tapaan pohdin visuaalisen syötteen tietoista ja tiedostamatonta vaikutusta opiskelijoiden vastauksiin. Videoiden käytöstä kokeissa tiedetään vielä kovin vähän, mutta opiskelijoiden on todettu katsovan videoiden visuaalista syötettä kokeen aikana hyvin vaihtelevasti (Wagner, 2007). Jos visuaalisen materiaalin hyödyistä ei kerrota ja sen käyttöön opasteta, eikä videoiden eksplisiittisten tai implisiittisten piirteiden vaikutuksista tulkintaan tiedetä vielä paljoa, syntyykö opiskelijoiden välille epätarkoituksenmukaisia, osaamisen sijaan tehtävän luonteesta johtuvia eroja?

Kokeessa esiintyi myös jonkin verran yksityiskohtaista informaatiota sisältävää visuaalista materiaalia, joka ei kuitenkaan ollut tehtävän ratkaisun kannalta olennaista. Näiden kuvien tulkitseminen ja yhteyden etsiminen saattaa viedä koetilanteessa paljon aikaa ja pahimmassa tapauksessa aiheuttaa väärinymmärryksiä, ja niiden käyttöä tulisi harkita tarkkaan. Myös kuvien koristeellista käyttöä, jollaista aiheeseen tutustuttavassa kategoriassa näytti esiintyvän erityisesti englannin ylioppilaskokeessa, tulisi pohtia. Kuvat liittyvät välillä tehtävään niin hatarasti, että niiden tehtävä kokeessa on kyseenalainen. Tarvitaanko ylioppilastutkinnossa koristeita, jotka voivat vetää opiskelijan huomion puoleensa epätarkoituksenmukaisella tavalla? On ymmärrettävää, että erityisesti kielten ylioppilaskokeessa kuvan etäisyys tekstin tapahtumista on välillä jopa välttämätöntä - kokeen tarkoitus esimerkiksi kuuntelussa on kuitenkin testata opiskelijan kielellisiä taitoja, ja kuvat, jotka heijastelevat tekstin tapahtumia suoraan, vesittäisivät esimerkiksi tekstiymmärtämistehtävien tarkoituksen. Oikeanlaisen, aiheeseen liittyvän kuvan valinta korostuu kuitenkin sekä ylioppilaskokeissa että oppikirjoissa.

Tutkimus osoitti kuvallisen materiaalin roolin olevan hyvin keskeinen lukion oppikirjoissa ja korkean panoksen kokeissa. Kuvituksesta ei kuitenkaan ole hyötyä, jos opiskelijat eivät osaa hyödyntää niitä. Kuten monissa tutkimuksissa on todettu, eivät oppijat katso kuvitusta riittävästi (mm. Behnke, 2016; Hannus, 1996; Hung, 2014). Kuvanlukutaidon kehittyminen edellyttää tiedollista opastusta ja taitoa tunnistaa kuvasta olennainen

sisältö (Mäkiranta, 2010). Oppikirjat eivät kuitenkaan näytä juurikaan ohjeistavan opiskelijaa kuvien käytössä, vaan monilukutaitojen ja kuvanlukutaitojen opetus oppiaineessa jää vahvasti opettajan oman tietoisuuden ja huomioiden varaan: vain muutamassa tapauksessa kuvatekstiä käytettiin opiskelijan kuvan- ja ajattelutaitojen kehittämiseen esimerkiksi ohjaavien kysymysten avulla sekä opettamalla, miten kaavioita tai muita tieteenalalle tyypillisiä esitystapoja tulkitaan. Tällaisella kuvatekstin käytöllä on kuitenkin potentiaalia, sillä vaikka kuvat jäisivät opiskelijoilta vähälle huomiolle, on opiskelijoiden huomattu uskon kuvatekstien kantavan hyödyllistä tietoa (Hannus, 1996). Kuvatekstien roolia voisi siis kehittää enemmän ajattelutaitoja kehittävään suuntaan: ne voisivat ohjeistaa opiskelijaa siihen, miten tai mitä kuvasta voi lukea. Kuvituksen ja kuvatekstien aktiivista opetuksellista käyttöä tulisi edistää erityisesti, jos lukioissa seurataan korkeakouluissa yleistyvää trendiä itsenäisempään etäopetukseen. Oppikirjalla voi olla roolinsa tässäkin muutoksessa etenkin, jos digitaalisista oppikirjoista saadaan ketteriä, vuorovaikutuksellisia sekä multimodaalisesti toimivia. Yksi mahdollisuus on oppikirjan rooli oppimista ohjaavana välineenä, jolloin materiaalin yksiselitteisyyden tärkeys korostuu entisestään. Oppikirjan keskeinen asema opiskelun ja opetuksen tukena säilyttäneen asemansa myös tulevaisuudessa.

Tutkimuksessa kävi ilmi, että visuaalinen sisältö saattaa erota määrältään suuresti oppikirjan eri muotojen, eli painetun tai digitaalisen kirjan välillä. Väistämättä tämä herättää pohdintoja siitä, harjaantuvatko kaikki opiskelijat tasapuolisesti kuvallisen esityksen maailmaan, sillä molempia kirjamuotoja suositaan lukiokoulutuksessa. Toisaalta digitaalisissa oppikirjoissa kuvituksen huomattiin olevan fokusoidumpaa ja täten helppolukuisempaa, sillä erityisesti koristekuvitusta on näissä karsittu ja kuvat on pystytty sijoittamaan tekstin yhteyteen. On kuitenkin muistettava, ettei oppikirja ole opiskelijan ainut tietolähde, vaan opiskelijan oman aktiivisuuden sekä opettajan visioiden mukaan kirjan ohella tai sen korvikkeena saatetaan käyttää hyvinkin monimuotoista materiaalia. Useiden tutkimusten mukaan oppikirja kuitenkin tällä hetkellä toimii suomalaisissa lukioissa ensisijaisena opetusvälineenä tai vähintäänkin opetuksen runkona (mm. Ekonoja, 2011, s. 52–55; Karvonen ym., 2017; Ouakrim-Soivio & Kuusela, 2012; Sanoma Pro 2016; Sulkunen, ym., 2019; Sulkunen & Saario, 2019), jolloin sen roolia opiskelijan tietolähteenä ei voida väheksyä.

8.3 Ehdotuksia oppimateriaalien ja kokeiden kuvitukseen

Edellisten pohdintojen pohjalta kokoon tässä kappaleessa ehdotuksia oppimateriaalien ja kokeiden kuvituksen käytölle. Tässä tutkimuksessa kuvituksella esiintyi enemmän pedagogisia käyttötarkoituksia kuin aiemmissa tutkimuksissa, joissa oppikirjakuvien käyttö on ollut koristuspainotteinen (mm. Mikkilä-Erdmann, ym., 1999). Osittain kuvitus näyttyi kuitenkin runsaana myös tässä tutkimuksessa (ks. Hannus, 1996; Mikkilä-Erdmann, ym., 1999), ja ehdottaisinkin vain keskeisimpien tai muuten hyvin perusteltujen aihealueiden kuvittamista oppikirjoissa. Kuvien määrällisen käytön väheneminen ja sisällöllisesti merkityksellisen käytön lisääntyminen saattaisi vaikuttaa positiivisesti opiskelijoiden mielipiteeseen kuvituksesta hyödyllisen tiedon kantajana (vrt. mm. Behnke, 2016), sekä lisätä osaltaan materiaalien selkeyttä, helpottaen opiskelijalta vaadittavaa päättelykykyä siitä, mikä oppikirjojen sisällöissä on kaikkein keskeisintä. Multimodaalisuudessa korostuvan ajatuksen mukaan kaikki esittämisen tavat ovat yhtä tärkeitä (Räsänen, 2015), ja visuaalinen viestintä on nuorille arkipäivää (Oblinger, 2005). Kuvilla ja videoilla voidaan osittain korvata tekstiä, jos ne on toteutettu huolella. Kuvitusta suunniteltaessa tulisi siis aina pohtia, mitä sen avulla halutaan tavoittaa, eli millaista lisäarvoa kuva tuo. Tämä on tärkeää myös erityisesti ylioppilaskokeiden yhteydessä, joissa kuvia näyttää esiintyvän runsaasti, ja niiden rooli tehtävissä menestyksellisesti suoriutumisen kannalta on monesti merkittävä.

Selkeät viittaukset kuviin tekstissä edistävät näiden yhteyden tunnistamista ja kuvan lukemista. Kuvateksteissä tärkeää näyttäisi olevan kappaletekstissä esiteltujen termien käyttö yhteyksien sitomiseksi erityisesti silloin, kun yhdellä aukeamalla käsitellään useampaa teemaa, tai kun kuvia on useita. Yksinkertainen tapa edistää kuvan ja oikean tekstikohdan yhdistämistä toisiinsa voisi olla koodien lisääminen näiden molempien yhteyteen. Tämä helpottaisi ensinnäkin kuvan ja oikean tekstikohdan yhdistämistä toisiinsa, mutta voisi myös lisätä kuvien käyttöä opiskelussa. Jos viite ohjaisi tarkastelemaan kuvaa heti tekstiä lukiessa, saattaisi opiskelija hyödyntää kuvituksen tuomaa informaatiota enemmän. Kuvatekstit voisivat myös toimia nykyistä enemmän ajattelutaitoja kehittävinä välineinä, ja ohjata näin opiskelijaa tekemään omia tulkintoja kuvista ja videoista, ja pohtimaan tällä tavoin kappaletekstien teemoja. Myös ohjeistaminen kuvan lukemiseen etenkin opiskelijalle uudenlaisten kuvien (esimerkiksi erilaisten graafien) yhteydessä, voisi olla keskeinen kuvatekstin funktio. Tällainen kuvatekstien käyttö voisi tukea opiskelijan kuvanlukutaitoja, ja harjoittaa näin harjoitustehtävissä ja ylioppilaskokeissa keskeisissä tehtävissä olevan visuaalisen materiaalin monipuoliseen tulkintaan.

Tämän tutkimuksen aineiston englannin oppikirjassa ei esiintynyt yhtään tietoa erilaiseen muotoon soveltavaa kuvaa. Soveltavilla kuvilla voisi kuitenkin olla tärkeä rooli myös kielten kirjoissa, esimerkiksi kielioopin yhteydessä: kuvien avulla voitaisiin visuaalisesti tuoda esille esimerkiksi aikamuotojen käytön eroja. Myös tiedonluomiseen liittyvillä kuvilla voisi olla sijansa kielten oppikirjoissa laajemminkin, tässä tutkimuksessa niitä esiintyi kaksi. Koska monilukutaidon käsitteeseen liittyy vahvasti ajatus siitä, että tekstien tulkinnan ja tuottamisen tavat ovat tiedonalakohtaisia (LOPS 2019, s. 59), saattaisivat kielten oppikirjoissa esiintyvät tiedon tuottamiseen liittyvät kuvat olla luonteeltaan hieman erilaisia. Näkisin, että kielten oppikirjoissa kohdemaiden kulttuuria, maisemia ja merkkihenkilöitä kuvittavat kuvat voisivat osaltaan toimia tässä yhteydessä, mutta kuvituksen yhteyteen tulisi nykyistä selvemmin merkitä, mitä kuvassa esitetään. Tässä tutkimuksessa englannin oppikirja sisälsi esimerkiksi monia maisemakuvia, jotka kuitenkin jäivät irrallisiksi koristeiksi ilman paikannustietoja.

Kielten oppikirjoissa voitaisiin myös esitellä tutkimustuloksia esimerkiksi kielenkäytön normeihin liittyen, mikä lisäisi sekä tietoisuutta kielentutkimuksen tavoista että siitä, millaisiin ammatteihin kieliä ja kulttuureita opiskelemalla valmistutaan. Psykologian oppikirja sisälsi suhteessa eniten alan tutkimustietoon viittaavia kuvia ja videoita. Haastavankin tutkimustiedon tuominen opiskelijan lähelle lähteineen antaa opiskelijalle mahdollisuuksia muodostaa omia mielipiteitään ja arvioida tiedon laatua (Rantala, 2012), ja sen käyttö kaikissa oppiaineissa olisikin suotavaa. Harjoitustehtävissä käytettiin vain vähän tutkimusmateriaalia lähteenä. Näiden käyttö voisi kuitenkin olla hyödyllistä, jotta opiskelijat oppisivat tutkimusten lukemisen lisäksi myös tekemään niistä erilaisia päätelmiä. Lisäksi videomateriaalin monipuolisempi käyttö harjoitustehtävien materiaalina kannattaisi, sillä videoita käytetään ylioppilaskokeissa paljon tehtävien ensisijaisena materiaalina.

8.4 Ehdotuksia jatkotutkimuksille

Arkielämän viestinnän monimuotoistuesssa ja visualisoituessa oppimateriaalien kuvallisuudesta tarvitaan runsaasti lisää tutkimusta, jotta opetus voi vastata yhteiskunnan jäsenten tarpeisiin. Tämä tutkimus kartoitti, millaisissa tehtävissä visuaaliset elementit ja kuvatekstit esiintyvät oppikirjoissa ja kokeissa, ja osoitti, että kuvilla on koristekäytön lisäksi monenlaisia oppimista edistäviä ja osaamisen osoittamiseen liittyviä rooleja. Jatkotutkimusta tarvitaan siitä, kuinka opiskelijat käytännössä näitä elementtejä hyödyntävät, millainen kuvien ja videoiden voima oppimisen edistämässä todellisuudessa on, ja miten kuvanlukutaitoa voidaan oppikirjoissa edistää.

Jatkossa tutkimusta tulisi myös laajentaa tarkemmin eri oppiaineisiin, sillä oppiaineiden tieteenalat näyttävät käsittelevän tietoa hyvinkin eri tavoin. Tämän lisäksi videoiden käytöstä, erityisesti vieraissa kielissä, olisi tärkeää saada lisää tietoa. Tässäkin tutkimuksessa kiinnitettiin huomiota ylioppilastutkinnon videoiden tarjoamiin useisiin resursseihin, joita voidaan hyödyntää koevastauksissa. Kuten van Zansenkin (2019) kuitenkin huomauttaa, on aluetta tutkittu vielä varsin vähän, vaikka videoita tämänkin tutkimuksen perusteella käytetään kokeissa hyvinkin erilaisissa tarkoituksissa. Lisäksi lisää tutkimusta tarvitaan oppikirjan muodon vaikutuksesta oppimistuloksiin, eli onko painetulla ja digitaalisella oppikirjalla ja muulla oppimateriaalilla tässä suhteessa eroja. Tutkimuksessa kävi ilmi, että visuaalinen sisältö saattaa erota suuresti eri muotojen välillä.

Kolmas kiinnostava jatkotutkimuskysymys koskee visuaalisen materiaalin käytön ohjaamista ja tästä seuraavia mahdollisia vaikutuksia. Analyysin perusteella kuvatekstit eivät juurikaan ohjaa opiskelijoita hyödyntämään kuvitusta ajattelun pohjana, eikä ylioppilastutkinnon tehtävänannoissa ilmaista kuvien ja videoiden merkitystä tehtävien ratkaisemiseksi. Erityisesti avointen kysymysten kohdalla ei tiedetä, kuinka paljon niiden yhteyteen liitetyt kuvat ohjaavat vastauksia. Koska opiskelija saattaa nojata kuvan tai videon tuomaan informaatioon paljonkin, voi kuvan valinnalla olla ratkaisevia merkityksiä. Opiskelijoiden visuaalisten elementtien käyttötapojen tutkimus, ohjaavien kuvatekstien kanssa ja ilman niitä, saattaisi lisätä ymmärrystä kuvatekstien käytöstä. Opiskelijoiden ajatteluprosesseja ylioppilastutkinnon kysymyksiin vastaamisessa voitaisiin tutkia myös esimerkiksi ääneenajattelumenetelmän avulla, mikä voisi antaa laajempaa näkökulmaa opiskelijoiden kokemuksiin kuvallista materiaalia sisältävistä tehtävistä.

Biologian ja psykologian oppikirjojen kuvituksesta kolmanneksi suurin kategoria koostui käsitteitä yhteen kokoavasta ja hierarkkisia suhteita hahmottavasta kuvituksesta. Yhteyksien hahmottaminen auttaa opiskelijaa muodostamaan organisoitua tietorakennetta, joka edistää syvällistä oppimista ulkoa opetteluun sijaan (Novak, 2002). Vaikka tällaiset kuvat tarjoavat tukea opiskelijalle erityisesti uuden tai monivaiheisen asian sisäistämisen yhteydessä, arvioi Stinner (1992) oppikirjojen tarjoavan oppilaalle käsitteet ja ajattelumallit valmiina, mikä ei kehitä tiedon konstruointia tarpeeksi. Tämän tutkimuksen digitaalisissa oppikirjoissa esiintyi muutamia tehtäviä, joissa opiskelijan tulee itse rakentaa ajatuskarttoja, jotka hahmottavat käsiteltyjen asioiden suhteita toisiinsa. Opiskelijoiden omien piirrosten vaikutus oppimiseen verrattuna valmiista kuvista oppimiseen voisi olla myös mielenkiintoinen jatkotutkimuskysymys.

Lähteet

Ensisijaiset lähteet

Ylen abitreenit. Harjoittele yo-kokeilla (25.4.2020). Haettu osoitteesta:

<https://yle.fi/aihe/abitreenit/harjoittele>

Idänpirtti, K., Suutarinen, M., Tuominen, P. (2016). *Koralli 1, Elämä ja Evoluutio*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Idänpirtti, K., Suutarinen, M., Tuominen, P. (2020). *Koralli 1, Elämä ja Evoluutio* (e-kirja). Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Karapalo, E., Keltto, P., Kilmer, M., Kuusivaara, P., Päckilä, T., Suonio, A. (2015). *Insights 1*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Karapalo, E., Keltto, P., Kilmer, M., Kuusivaara, P., Päckilä, T., Suonio, A. (2019). *Insights 1* (e-kirja). Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Päivänsalo, T-M., Lindblom-Ylänne, S., Niemelä, R. (2016). *Oivallus, psykologiaa lukio-laisille 1*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Päivänsalo, T-M., Lindblom-Ylänne, S., Niemelä, R. (2020). *Oivallus, psykologiaa lukio-laisille 1* (e-kirja). Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Toissijaiset lähteet

Ahtineva, A. (2000). *Oppikirja - tiedon välittäjä ja opintojen innoittaja?: lukion kemian oppikirjan - Kemian maailma 1 - tiedonkäsitys ja käyttökokemukset* (väitöskirja, Turun yliopisto).

Allen, G. (2011). *Intertextuality*. Milton: Routledge.

Behnke, Y. (2016). How textbook design may influence learning with geography textbooks. *Nordidactica – Journal of Humanities and Social Science Education*, 1, 38-62.

- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829–839.
- Boerer, R. (12.11.2004). Two-dimensional approach of classification for visual representations in online educational material (6.6.2020). TECFA education and technologies. Haettu osoitteesta: http://tecfa.unige.ch/staf/stafk/bene-tos/staf13/per1/tache2/class_rep.html
- Brumberger, E. (2011). Visual Literacy and the Digital Native: An Examination of the Millennial Learner. *Journal of Visual Literacy*, 30(1), 19–47.
- Canning-Wilson, C. (2001). Choosing EFL/ESL Visual Assessments: Image and Picture Selection on Foreign and Second Language Exams. *Educational Resources Information Center (ERIC)*.
- Carney, R. & Levin, J. (2002). Pictorial Illustrations Still Improve Students' Learning. *Educational Psychology Review*, 14(1), 5–26.
- Cook, M. (2008). Students' Comprehension of Science Concepts Depicted in Textbook Illustrations. *Electronic Journal of Science Education*, 12(1), 1–14.
- Dimopoulos, K., Koulaidis, V., & Sklaveniti, S. (2003). Towards an Analysis of Visual Images in School Science Textbooks and Press Articles about Science and Technology. *Science Education*, 33(1), 189–216.
- Ekonoja, A. (2014). *Oppimateriaalien kehittäminen, hyödyntäminen ja rooli tieto- ja viestintätekniikan opetuksessa* (väitöskirja, Jyväskylän yliopisto).
- Eskola, J. (2018). Laadullisen tutkimuksen juhannustaiat: Laadullisen aineiston analyysi vaihe vaiheelta. Teoksessa R. Valli (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja tutkimusmenetelmiin* (209–231) (5. painos). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Findikaattori (2019). Koulutukseen hakeutuminen. (6.6.2020). Haettu osoitteesta: <https://findikaattori.fi/fi/42>

- Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. (2011). Johdanto: Kuva liikkuu – pysytkö mukana? Teoksessa P. Hakkarainen & K. Kumpulainen (toim.), *Liikkuva kuva – Muuttuva opetus ja oppiminen* (7–21). Kokkola: Kokkolan yliopistokeskus Chydenius.
- Hannus, M. (1996). *Oppikirjan kuvitus: koriste vai ymmärtämisen apu* (väitöskirja, Turun yliopisto). Hannus, M. (1996). *Oppikirjan kuvitus: koriste vai ymmärtämisen apu* (väitöskirja, Turun yliopisto).
- Hatva, A. (2006). Kuva viestinnän välineenä -rautalankamalli vai piristysruiske? Teoksessa P. Hiidenmaa, R. Jussila, A. Nissinen (toim.), *Hyvä kirja* (49–71). Helsinki: Suomen Tietokirjailijat ry.
- Hatva, A. (2009). *Merkityksen välittäminen kuvan avulla* (väitöskirja, Tampereen yliopisto).
- Heinonen, J.-P. (2005). *Opetussuunnitelmat vai oppimateriaalit: peruskoulun opettajien käsityksiä opetussuunnitelmien ja oppimateriaalien merkityksestä opetuksessa* (väitöskirja, Helsingin yliopisto).
- Hibbing, A. & Rankin-Erickson, J. L. (2003). A picture is worth a thousand words: using visual images to improve comprehension for middle school struggling readers: this article discusses teacher and student drawings in the classroom, illustrations in texts, picture books, and movies as external image-based tools that support reading comprehension. *The Reading Teacher*, 56(8), 758–770.
- Hill, D. (2003). The Visual Elements in EFL Coursebooks. Teoksessa B. Tomlinson (toim.), *Developing Materials for Language Teaching* (157-166). London: Bloomsbury.
- Huhta, A. & Hildén, R. (2016). Kielitutkinnot ja muu laajamittainen kielitaidon arviointi Suomessa. Teoksessa A. Huhta, & R. Hildén (toim.), *Kielitaidon arviointitutkimus 2000-luvun Suomessa* (3–26). AFinLA-e: soveltavan kielitieteen tutkimuksia, 9. Suomen soveltavan kielitieteen yhdistys.
- Hung, Y.-N. (2014). “What are you looking at?” An eye movement exploration in science text reading. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 241–260.

- Jang, S. (2014) Study on Service Models of Digital Textbooks in Cloud Computing Environment for SMART Education. *International Journal of u- and e- Service, Science and Technology*, 7(1), 73–82.
- Kaisla, M., Kutvonen-Lappi, T. & Kankaanranta, M. (2015). Digitaalisten työkirjojen tutkimuksellinen arviointi. Teoksessa M. Kaisla., T. Kutvonen-Lappi & M. Kankaanranta (toim.), *Digitaalinen oppimateriaali koulun arjessa* (55–110). Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.
- Kankaanranta, M. (2015). Digitaaliset oppimateriaalit – suuntana oppimisen adaptiivisuus ja vuorovaikutteisuus. Teoksessa M. Kaisla., T. Kutvonen-Lappi & M. Kankaanranta (toim.), *Digitaalinen oppimateriaali koulun arjessa* (11–24). Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.
- Karvonen, P. (1995). *Oppikirjateksti toimintana* (väitöskirja, Helsingin yliopisto).
- Karvonen, U., Tainio, L. & Routarinne, S. (2017). Oppia kirjoista. Systemaattinen katsaus suomalaisten perusopetuksen oppimateriaalien tutkimukseen. *Kasvatus & Aika*, 11(4), 39–57.
- Kautto, J. & Peltoniemi, A. (2006). Selvää karpännahkaa: Oppikirjan kuvituksen muutos ja käyttö opetuksessa (pro gradu, Tampereen yliopisto).
- Kress, G. (2003). *Literacy in the new media age*. London: Routledge.
- Kress, G. (2009). *Multimodality. A Social Semiotic Approach to Contemporary Communication*. London: Routledge.
- Kupiainen, R., Kulju, P. & Mäkinen, M. (2015). Mikä monilukutaito? Teoksessa T.K. (toim.), *Monilukutaito kaikki kaikessa*. Tampere: Tampereen yliopistopaino.
- Lahti, J., Heinonen, S., Siira, E. & Lattu, M. (2013). *Korkean panoksen sähköiset koheet maailmalla*. Digabi-projektin työpaperi, elokuu 2013. Helsinki: Ylioppilastutkintolautakunta.

- Law, J. & Lynch, M. (1988). Lists, field guides, and the descriptive organization of seeing: Birdwatching as an exemplary observational activity. *Human Studies* 11, 271–303.
- Levie, W. H. & Lentz, R. (1982). Effects of Text Illustrations: A Review of Research. *ECTJ*, 30(4), 195–232.
- Levin, J. R. (1979). On Functions of Pictures in Prose. National Institution of Education (DHEW) (2.2.2020). Haettu osoitteesta: <https://eric.ed.gov/?id=ED186847>
- Loftus, G. R., & Kallman, H. J. (1979). Encoding and use of detail information in picture recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5(3), 197–211.
- LOPS (2015). Lukion opetussuunnitelmien perusteet 2015 (10.7.2020). Helsinki: Opetushallitus. Haettu osoitteesta: <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/lukion-opetussuunnitelmien-perusteet>
- LOPS (2019). Lukion opetussuunnitelmien perusteet 2019 (28.5.2020). Helsinki: Opetushallitus. Haettu osoitteesta: <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/lukion-opetussuunnitelmien-perusteet>
- Luukka, M.-R. (2013). Luukka, M.-R. (2013). Opetussuunnitelmat uudistuvat: tekstien lukijasta ja kirjoittajasta monilukutaituriksi. *Kieli, koulutus ja yhteiskunta*, 4(5), 1–6.
- Novak, J. (2002). *Tiedon oppiminen, luominen ja käyttö: Käsitekartat työvälineinä oppilaitoksissa ja yrityksissä*. Keuruu: PS-kustannus.
- Mayer, R. (1989). Systematic Thinking Fostered by Illustrations in Scientific Text. *Journal of Educational Psychology*, 81(2), 240–246.
- Mayer, R. & Sims, V. (1994). For Whom Is a Picture Worth a Thousand Words?: Extensions of a Dual-Coding Theory of Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology*, 86(3), 38–401.

- Mayer, R., Bove, W., Bryman, A., Mars, R., Tapangco, L. (1996). When Less Is More: Meaningful Learning from Visual and Verbal Summaries of Science Textbook Lessons. *Journal of Educational Psychology*, 88(1), 64–73.
- Mayer, R. (2011). Instruction Based on Visualization. Teoksessa R. Mayer & P. Alexander (toim.), *Handbook of Research on Learning and Instruction*, (427–445). New York: Routledge.
- Mayer, R. (2014). Cognitive Theory of Multimedia Learning. Teoksessa R. E. Mayer (toim.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (43–71). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mikkilä-Erdmann, M., Olkinuora, E., Mattila, E. (1999). Muuttuneet käsitykset oppimisesta ja opettamisesta – haaste oppikirjoille, *Kasvatus* 30(5), 436–449.
- Mäkiranta, M. (2010). Kuvien lukeminen. Teoksessa J. Hurtig, M. Laitinen & K. Uljas-Rautio (toim.), *Ajattele itse! Tutkimuksellisen lukutaidon perusteet* (97–120). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Mäntynen, A. & Shore S. (2006). Johdanto. Teoksessa A. Mäntynen, S. Shore & A. Soilin (toim.), *Genre – tekstilaji* (9–41). Helsinki: Hakapaino Oy.
- Oblinger, D. (2005). Is It Age or IT: First Steps Toward Understanding the Net Generation. Teoksessa D. Oblinger & J. Oblinger (toim.), *Educating the Net Generation* (2.1–2.19) (e-kirja). Educase (22.7.2020). Haettu osoitteesta: <https://library.educase.edu/resources/2005/1/educating-the-net-generation>
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2017). Gaudeamus igitur – ylioppilastutkinnon kehittämisen. *Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja*, 16.
- Otava Oppimisen palvelut (n.d.). Lukio (11.8.2020). Haettu osoitteesta: <https://oppimisenpalvelut.otava.fi/tuotteet/lukio/>
- Ouakrim-Soivio, N. & Kuusela, J. (2012). *Historian ja yhteiskuntaopin oppimistulokset perusopetuksen päättövaiheessa 2011*. Helsinki: Opetushallitus.

- Pozzer, L. & Roth, W.-M. (2003). Prevalence, Function, and Structure of Photographs in High School Biology Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(10), 1089–1114.
- Pozzer-Ardenghi, L. & Roth, W.-M. (2004). *Students' Interpretation of Photographs in High School Biology Textbooks*. Victoria: University of Victoria.
- Prensky, M. (2001a). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6.
- Prensky, M. (2001b). Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do They Really Think Differently?. *On the Horizon*, 9(6), 1–6.
- Pylyshyn, Z. W. (1973). The Mind's Eye Tells the Mind's Brain: A Critique of Mental Imagery. *Psychological Bulletin*, 80(1), 1–24.
- Rantala (2012). Peruskoululaisten historian osaaminen arvioinnin kohteena. *Historiallinen aikakauskirja*, 110(4), 443–450.
- Rantala, J. & van den Berg, M. (2013). Lukiolaisten historian tekstitaidot arvioitavina. *Kasvatus: Suomen kasvatustieteellinen aikakauskirja* 44(4), 394–407.
- Rasco, R. W., Tennyson, R. D., & Boutwell, R. C. (1975). Imagery instructions and drawings in learning prose. *Journal of Educational Psychology*, 67(2), 188–192.
- Rosenblatt, L. M. (1994). *The reader, the text, the poem: the transactional theory of the literary work*. Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Räsänen, M. (2015). *Visuaalisen kulttuurin monilukukirja*. Helsinki: Aalto-yliopiston taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu.
- Salo, U.-M. (2015). Simsalabim, sisällönanalyysi ja koodaamisen haasteet. Teoksessa S. Aaltonen & R. Högbäck (toim.). *Umpikujasta oivallukseen* (166–190). Tampere: Tampereen yliopisto.
- Sakomaa, V. (2015). Digitaaliset oppimateriaalit yläkoulussa – haasteita ja mahdollisuuksia. Teoksessa M. Kaisla., T. Kutvonen-Lappi & M. Kankaanranta (toim.),

Digitaalinen oppimateriaali koulun arjessa (111–118). Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Sankila, T. (2015). Näkökulmia oppimisen digitalisoitumiseen. Teoksessa M. Kaisla., T. Kutvonen-Lappi & M. Kankaanranta (toim.), *Digitaalinen oppimateriaali koulun arjessa* (25–30). Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Sanoma Pro. (2016). Opettajille tehty kyselytutkimus: valmiiden oppimateriaalien käyttö säästää aikaa jopa neljä tuntia viikossa (27.4.2020). Haettu osoitteesta: <https://www.sanomapro.fi/opettajille-tehty-kyselytutkimus-valmiiden-oppimateriaalien-kaytto-saastaa-aikaa-jopa-nelja-tuntia-viikossa/>

Schnotz, W. (2014). Integrated Model of Text and Picture Comprehension. Teoksessa R. E. Mayer (toim.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (72–103). Cambridge: University of California.

Selander, S. (1990). Towards a Theory of Pedagogic Text Analysis. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 34(2), 143–150.

Solin, A. (2006). Genre ja intertekstuaalisuus. Teoksessa A. Mäntynen, S. Shore & A. Solin (toim.), *Genre – tekstilaji* (72–95). Helsinki: Hakapaino Oy.

Stinner, A. (1992). Science Textbooks and Science Teaching: From Logic to Evidence. *Science Education*, 76(1), 1–16.

Sulkunen, S. & Saario, J. (2019). Tiedonmuodostus ja tekstityö: tapaustutkimus lukion historian opetuksen tekstikäytännöistä. *Kasvatus*, 50(2), 149–163.

Sulkunen, S., Luukka, M.-R., Saario, J. & Veistämö, T. (2019). Monilukutaito lukion historian opetuksessa. *Ainedidaktikka*, 3(2), 2–23.

Suomen kustannusyhdistys. (2019). Kokonaismyynti 2013–2018, arvonlisäveroton nettomyynti kirjallisuuslajeittain, (1 000 €) (16.4.2020). Haettu osoitteesta: <http://tilastointi.kustantajat.fi/PublicReporting/Yearly.aspx?reportName=SalesHistoryGenresPrintAndDigital-C.xml&language=FIN>

- Tornberg, A. & Töytäri, A. (2017). *Lukioselvitys: Kooste lukion nykytilaa ja kehittämistarpeita koskevista selvityksistä ja tutkimuksista*. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja, 49. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Tynjälä, P. (1999). *Oppiminen tiedon rakentamisena: konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Viiri, J. (2000). Vuorovesi-ilmiön selityksen opetuksellinen rekonstruktio (väitöskirja, Joensuun yliopisto).
- Wagner, E. (2007). Are they watching? Test-taker viewing behavior during an L2 video listening test. *Language Learning & Technology*, 11(1), 67–86.
- Weber, S. (2008). Visual images in research. Teoksessa J. G. Knowles & A. L. Cole (toim.), *Handbook of the Arts in Qualitative Research: Perspectives, Methodologies, Examples, and Issues* (41–54). Los Angeles: Sage.
- Wineburg, S. S. (2016). On the Reading of Historical Texts: Notes on the Breach Between School and Academy. *American educational research journal*, 28(3), 495–519.
- Ylioppilastutkintolautakunta. (2020). Koekohtaiset määräykset ja ohjeet (30.7.2020). Haettu osoitteesta: <https://www.ylioppilastutkinto.fi/maaraykset/koekohtaiset-maaraykset-ja-ohjeet>
- von Zansen, A. (2019). Uudenlaista kuullun ymmärtämistä. Kuvan ja videon merkitys ylioppilastutkinnon kielikokeissa (väitöskirja, Jyväskylän yliopisto).